Rapport préliminaire du :
Groupe de travail écoÉNERGIE sur le captage et le stockage du dioxyde de carbone

L'avenir des énergies fossiles au Canada

Captage et stockage du carbone : la voie à suivre

pour :
le ministre de l'Énergie de l'Alberta
et
le ministre des Ressources naturelles du Canada

9 janvier 2008

Table des matières

Avant-propos du président du Groupe de travail i

Le Groupe de travail écoÉNERGIE sur le captage et le stockage du dioxyde de carbone ii

Abréviations et unités iii

L'avenir des énergies fossiles au Canada — Résumé iv

Relever le défi du carbone 1

Une technologie novatrice 4

- Les composantes 4
- Intégration à l'échelle commerciale 6

Les arguments en faveur du CSC 8

- Possibilités au Canada 8
- Compétitivité internationale 14
- La tâche à accomplir 16
- La nécessité d'un soutien financier de l'État 19
- L'urgence d'agir 21

Recommandations du Groupe de travail 24

- Mesure immédiate n° 1 26
- Mesure immédiate n° 2 30
- Mesure immédiate n° 3 33
- Étape suivante n° 1 35
- Étape suivante n° 2 36
- Étape suivante n° 3 39

Observations finales 42

Appendice 1 44

Avant-propos du président du Groupe de travail

Créé en mars 2007 par le gouvernement de l'Alberta et le gouvernement fédéral, le Groupe de travail sur le captage et le stockage du dioxyde de carbone avait pour mandat de recommander une stratégie de collaboration entre les gouvernements et l'industrie pour faciliter et soutenir le déploiement de la technologie du captage et du stockage du carbone (CSC) au Canada.

Le Canada a la possibilité de développer une technologie de pointe pouvant réduire rapidement et massivement les émissions de gaz à effet de serre (GES). Le CSC n'est pas l'unique solution possible ou nécessaire mais, selon notre analyse, il doit faire partie des plans du Canada pour réduire ses émissions de GES et maintenir sa prospérité économique.

Pour que son économie énergétique puisse prospérer dans un monde sous contrainte carbone, le Canada doit trouver un moyen de rompre l'équation croissance économique = consommation d'énergie = émissions de GES. En raison de son potentiel de réduction des émissions de GES à l'échelle industrielle, le CSC est un élément majeur de la solution.

Le CSC présente d'énormes avantages à long terme. Il pourrait permettre d'éviter dans l'ensemble du Canada jusqu'à 600 mégatonnes par an (Mt/an), ce qui équivaut à environ 40 p. 100 des émissions projetées pour le Canada en 2050. Cela dit, nous devons commencer dès maintenant à l'implanter. De plus, le Canada a l'occasion de développer une technologie de pointe qu'il pourra ensuite exporter. Par son initiative de réduction des émissions de GES, il suscitera le respect et la bonne volonté de la collectivité internationale. Il disposera d'une nouvelle source de croissance et de développement économique. Les avantages pour la population sont considérables.

Pour que l'entreprise réussisse, le gouvernement et l'industrie doivent se mettre à l'œuvre sans tarder et s'engager à collaborer comme ils l'ont fait avec tant de succès à d'autres moments critiques de l'histoire du pays pour développer des technologies et des marchés de grande importance. À cet égard, le CSC peut se comparer à d'autres grands projets d'infrastructure d'envergure pancanadienne, comme Syncrude, Hibernia et les chemins de fer nationaux.

Je désire remercier les membres du Groupe de travail ainsi que les observateurs et collaborateurs du gouvernement de l'Alberta et du gouvernement du Canada. Ils ont déployé des efforts inlassables avec une passion et un souci de l'excellence à la hauteur que commande le succès. Je tiens également à remercier les membres de nos nombreux comités de travail pour leur enthousiasme et la générosité avec laquelle ils nous ont consacré leur temps et leur talent.

Au nom du Groupe de travail, j'adresse des remerciements particuliers aux membres de notre secrétariat, peu nombreux mais combien compétents et dévoués. Ils ont mis les bouchées doubles et respecté toutes les échéances. Ils nous ont fait profiter de leurs points de vue extrêmement intéressants et de leurs connaissances techniques.

Finalement, nous exprimons notre reconnaissance aux ministres Lunn et Knight pour leurs excellents conseils et leur appui, de même qu'aux sous-ministres Doyle et McFadyen, membres d'office du Groupe de travail, pour leur disponibilité sans faille et leurs commentaires précieux.

Le Groupe de travail espère que ses recommandations seront mises en œuvre, que le Canada jouera un rôle de premier plan dans le développement de la technologie du CSC et que notre pays s'affirmera comme un chef de file mondial de la réduction des émissions de GES.

Steve Snyder (président du Groupe de travail)
Président-directeur général, TransAlta Corporation

Le Groupe de travail écoÉNERGIE sur le captage et le stockage du dioxyde de carbone

Membres du Groupe de travail

Steve Snyder (président du Groupe de travail)

Président-directeur général, TransAlta Corporation

Ian Anderson

Président, Kinder Morgan Canada Inc.

David Keith

Directeur, Energy and Environmental Systems Group, ISEEE,

Université de Calgary

Kathleen Sendall

Vice-présidente principale, Gaz naturel nord-américain, Petro Canada

Patricia Youzwa

Présidente-directrice générale, SaskPower

Secrétariat du Groupe de travail

Joule Bergerson (cheffe d'équipe et codirectrice de la recherche)

Shelley Lynes (gestionnaire des opérations)

John Van Ham (rédacteur principal et codirecteur de la recherche)

Autres participants

Le Groupe de travail désire remercier tous ceux et celles qui ont collaboré à ce travail au cours des huit derniers mois. Un grand nombre d'entreprises, d'associations, de particuliers et de groupes de défense de l'intérêt public lui ont soumis des présentations, des mémoires et de la rétroaction. Des remerciements tout particuliers vont à l'Institute for Sustainable Energy, Environment and Economy (de l'Université de Calgary), qui a formé et hébergé le secrétariat du Groupe de travail.

Le Groupe de travail remercie également toutes les personnes qui ont consacré temps et efforts aux délibérations des trois groupes d'experts (voir l'appendice 1). Leurs recherches, leurs analyses et leurs suggestions finales l'ont aidé à mener à bien ses discussions, à prendre ses décisions et à étayer les faits relatés dans le présent rapport.

Nous adressons des remerciements particuliers au ministère des Ressources naturelles du Canada et au ministère de l'Énergie de l'Alberta, qui ont commandé l'étude et mis à notre disposition les ressources nécessaires. Tout au long du processus, ils ont fait preuve d'engagement et déployé une très grande activité.

Nota : Le présent rapport n'est pas un document gouvernemental officiel. Il s'agit du rapport d'un groupe de travail qui ne reflète pas nécessairement les opinions des gouvernements du Canada et de l'Alberta.

Abréviations et unités

ACPP	Association canadienne des producteurs pétroliers
AIE	Agence internationale de l'énergie
BSOC	Bassin sédimentaire de l'Ouest canadien
CCGI	cycle combiné à gazéification intégrée
CCGN	cycle combiné à gaz naturel
CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
CO_2	dioxyde de carbone
CSC	captage et stockage du carbone
É.-U.	États-Unis
G$	milliard de dollars
GES	gaz à effet de serre
GIEC	Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat
H_2	hydrogène
H_2S	sulfure d'hydrogène
ICON	Integrated CO_2 Network
kWh	kilowattheure
Mbep	million de barils d'équivalent pétrole
Mt	mégatonne
MW	mégawatt
ONE	Office national de l'énergie
PTAC	Petroleum Technology Alliance Canada
RAP	récupération assistée du pétrole
R-D	recherche-développement
RMV	reformage du méthane à la vapeur
RNCan	Ressources naturelles Canada
R.-U.	Royaume-Uni
t	tonne
tCO_2	tonne de dioxyde de carbone
Tpi^3	billion de pieds cubes
TRNEE	Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie

L'avenir des énergies fossiles au Canada – Résumé

Le défi

Le Canada connaît actuellement un essor économique important, en grande partie sous l'impulsion du secteur des ressources naturelles et plus particulièrement des industries des combustibles fossiles de l'Ouest canadien. Réunies sous l'étiquette d'« énergies fossiles », les ressources en pétrole, en gaz naturel et en charbon font du Canada un des grands pôles mondiaux de l'énergie pour les investisseurs et les développeurs.

Cet essor économique, cependant, s'accompagne d'un certain nombre de défis, comme l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre (GES) et la gestion des impacts des changements climatiques. Au Canada, les émissions de GES ont augmenté de plus de 25 p. 100 depuis 1990. Les craintes grandissantes de l'opinion publique sont confirmées par ce consensus de la collectivité scientifique internationale, exprimé par la voix du Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat : sous l'effet de la croissance des émissions planétaires, les concentrations atmosphériques de dioxyde de carbone (CO_2) vont bientôt augmenter à des niveaux sans précédent depuis 10 millions d'années, d'où un risque croissant d'une accélération des changements climatiques.

Devant cette perspective inquiétante, les gouvernements du Canada prennent des mesures. Ainsi, le gouvernement fédéral a fixé un objectif national qui consiste à réduire les émissions de 20 p. 100 par rapport aux niveaux actuels d'ici 2020, et de 60 à 70 p. 100 d'ici 2050. Neuf provinces canadiennes sur dix ont annoncé leur intention de recourir à la réglementation. L'Alberta a déjà adopté des règlements qui s'appliquent aux grandes entreprises. Certaines des cibles proposées constituent un défi de taille pour un pays qui tire 77 p. 100 de son énergie primaire des combustibles fossiles et dont les richesses viennent en grande partie de la production et de l'exportation de ces ressources précieuses.

Le défi est de concilier une réduction des émissions de GES avec le maintien de la croissance économique.

Le Canada n'est pas le seul pays aux prises avec ce problème. À l'échelle de la planète, 80 p. 100 des approvisionnements énergétiques proviennent de combustibles fossiles et, en raison de la croissance de la demande d'énergie dans les pays en émergence rapide, comme la Chine, on prévoit que cette proportion passera à 82 p. 100 d'ici 2030. Entre temps, de nombreux pays et les Nations Unies réclament une réduction substantielle des émissions planétaires de GES.

Chaque pays doit réduire de manière radicale ses émissions de GES sans compromettre sa croissance économique. Voilà une tâche complexe compte tenu des liens étroits entre la vigueur de l'économie, la consommation d'énergies

fossiles et les émissions de GES. L'ampleur de ce défi a été constatée dans un rapport récent du Groupe de travail sur les filières énergétiques de l'Académie canadienne du génie. On y constate la nécessité d'un « changement transformationnel », en précisant que ni les entreprises ni les gouvernements ne peuvent faire cavalier seul et que le défi commande un effort national concerté.

La solution

Pour que le Canada et les autres pays puissent relever le défi du carbone, la technologie du captage et du stockage du dioxyde de carbone (CSC) est essentielle. Le CSC est un processus novateur qui consiste à extraire le dioxyde de carbone (CO_2) des émissions et des fumées de combustion des grandes installations industrielles, à le comprimer et à l'injecter dans de profondes formations géologiques où il ne représente aucun danger.

Le CSC offre un moyen viable de réduire considérablement les émissions de GES au Canada.

Avec la mise en valeur des énergies renouvelables à grande échelle et le recours au nucléaire, le CSC est l'une des rares options à grande échelle qui s'offrent à nous pour disposer d'un approvisionnement énergétique abondant sans émissions de CO_2. Il a ceci de particulier qu'il peut être déployé à partir de l'infrastructure technique et institutionnelle actuelle des énergies fossiles. On peut le mettre en œuvre rapidement (en l'espace d'une dizaine d'années) à l'aide de la technologie existante, pendant que se développent les solutions énergétiques de la prochaine génération.

La récompense

L'effort en vaut nettement la peine. À la grandeur du Canada, le potentiel de captage et de stockage de CO_2 pourrait atteindre entre 600 Mt/an, soit environ 40 p. 100 des émissions projetées pour le Canada en 2050.

Le Groupe de travail a élaboré ses recommandations de manière à permettre au Canada de réaliser ce potentiel et plus particulièrement de franchir les étapes suivantes d'ici 2015 :

- réduction de 5 Mt/an des émissions de GES des nouvelles grandes installations industrielles équipées de la technologie du CSC;
- une première vague d'installations industrielles équipées pour capter et stocker le CO_2 (trois à cinq projets opérationnels);
- leadership mondial sur le plan des capacités technologiques et de l'expertise en CSC;
- avantage du précurseur en ce qui concerne les protocoles d'attribution de crédits de CO_2, la législation gouvernant la propriété et l'aliénation des droits d'enfouissement du CO_2 et les solutions au problème de la responsabilité à long terme;
- institutions de premier ordre qui s'emploient à mettre au point les aspects commerciaux, juridiques et réglementaires du CSC;
- cadre de planification des prochaines étapes de l'implantation du CSC au Canada.

Des perspectives considérables s'ouvrent au Canada. La réussite de l'entreprise dépendra de la mise en place des conditions nécessaires pour susciter une première vague d'investissements dans le CSC et les suivantes. Il faudra également amener le public à reconnaître que le CSC a sa place parmi les technologies utilisées pour relever le défi du carbone.

Avec le CSC, le Canada et ses industries ont l'occasion d'être parmi les premiers du monde à démontrer que la réduction des émissions, le progrès industriel et la croissance économique peuvent aller de pair. En atteignant l'objectif de 5 Mt/an d'ici 2015, le Canada pourrait s'assurer la position de chef de file sur la scène mondiale pour ce nouveau marché.

Pourquoi le CSC?

Le CSC est une solution qui s'impose d'elle même au Canada, pour plusieurs raisons.

Les technologies constitutives du CSC existent déjà. Il reste maintenant à les intégrer dans des installations industrielles commerciales.

Cette technologie permet à notre pays de mettre à profit son infrastructure énergétique actuelle et ses abondantes ressources en énergies fossiles tout en gérant les émissions de carbone qui y sont associées. Le CSC est le seul moyen de réduction des émissions de GES qui a la souplesse voulue pour être intégré à la fois dans le parc industriel actuel et dans les nouvelles installations.

Les technologies constitutives du CSC (captage, transport et stockage) existent déjà à l'échelle industrielle. Il reste maintenant à les intégrer et à les mettre en œuvre dans des installations commerciales sur une grande échelle. Le Canada pourrait compter parmi les premiers pays du monde à construire à l'échelle commerciale une centrale, une usine de valorisation du bitume ou toute autre installation faisant appel à des énergies fossiles qui aurait la capacité de piéger et de stocker les émissions de CO_2.

La constitution de son sous-solavantage grandement le Canada. Les formations sédimentaires stables, comme celles du Bassin sédimentaire de l'Ouest canadien (BSOC), sont idéales pour le stockage du CO_2. Les réservoirs qui ont retenu les vastes réserves de pétrole et de gaz naturel du Canada pendant des centaines de millions d'années peuvent servir à stocker le CO_2. Le BSOC est également un lieu tout indiqué pour implanter le CSC, car de grandes sources industrielles d'émissions de GES y côtoient des puits de carbone importants. D'autres possibilités de stockage existent dans le Canada atlantique, dans le sud de l'Ontario et juste au sud de la frontière canadienne.

La colocalisation des sources et des puits de CO_2 dans le BSOC fait de l'Ouest canadien une région idéale pour implanter le CSC.

Le BSOC offre également des possibilités de récupération assistée du pétrole (RAP), une technique qui consiste à injecter du CO_2 dans des réservoirs de pétrole pour en extraire un plus grand volume d'hydrocarbures. La RAP par injection de CO_2 est déjà une activité économique en croissance; il existe d'autres possibilités d'expansion de la RAP, qui ouvrent des débouchés commerciaux au CSC.

Le CSC est utile partout où l'on utilise des énergies fossiles. Peu d'autres solutions nous permettent de contenir la croissance des émissions de GES dans le secteur des centrales à charbon et dans une industrie en plein essor, celle des sables bitumineux. Cette technologie peut trouver des applications partout au pays, car toutes les régions comptent des raffineries, des usines pétrochimiques, des usines de transformation, des cimenteries ou des usines sidérurgiques qui consomment du pétrole, du gaz naturel ou du charbon.

Si des provinces comme l'Alberta et la Saskatchewan font œuvre de pionnières et rendent possibles la construction et l'exploitation des premières installations commerciales à énergies fossiles équipées de la technologie du CSC, elles permettront au Canada de s'affirmer comme un acteur de premier plan sur la scène internationale du CSC. Il est important de demeurer compétitif à l'échelle internationale, car la technologie évolue constamment et le marché du CSC augmente à l'extérieur du Canada – la Chine, l'Inde et d'autres économies émergentes ont besoin de solutions pour poursuivre leur développement économique tout en réduisant leurs émissions.

Le CSC est une solution pour le Canada et pour les autres pays, et commande un investissement public dès maintenant.

Pourquoi un soutien de l'État?

Le Canada a une longue tradition de partenariat d'investissement public-privé. On peut d'ailleurs citer de nombreux exemples d'ententes qui ont ouvert de nouveaux marchés importants au pays :

- Syncrude a joué un rôle central dans l'expansion de l'industrie des sables bitumineux;
- Hibernia a joué un rôle essentiel dans le lancement des activités pétrolières et gazières au large de la côte est;
- le réseau ferroviaire, le réseau pipelinier, le réseau de transport d'électricité et d'autres infrastructures ont tous relié des marchés à des moments cruciaux de l'histoire du Canada.

Chacune de ces initiatives qui ont contribué à la construction de la nation a été réalisée dans l'intérêt des Canadiens, et ceux-ci continuent d'en bénéficier. Dans chaque cas, le soutien de l'État et du secteur privé a permis de répartir les risques associés aux premiers projets et d'entreprendre des activités qui exigeaient une mise de fonds initiale, mais qui servaient clairement l'intérêt supérieur de la nation.

Le Canada possède la technologie, les atouts géologiques et l'expertise nécessaires pour devenir un chef de file mondial du développement et de l'implantation du CSC. Toutefois, à l'instar de toute nouvelle technologie environnementale, le CSC a un coût différentiel (ou manque à financer) qui correspond à l'écart entre le coût d'une installation équipée de la technologie et le coût d'une installation qui produirait les mêmes extrants en l'absence du CSC.

Compte tenu des incertitudes entourant l'intégration des éléments du CSC à l'échelle commerciale, la clarté de la réglementation et les prix du marché du carbone, entre autres, il serait très difficile pour une entreprise du secteur privé d'investir des centaines de millions de dollars dans un bien public (la réduction des émissions de GES, en l'occurrence), sans savoir si elle en retirera des profits.

C'est ce manque à financer qui nous empêche d'implanter le CSC à l'échelle commerciale.

Pour combler ce manque à financer et confier au CSC un rôle important dans la stratégie de réduction des émissions de GES au Canada, il faut une étroite collaboration entre l'industrie et les gouvernements.

Pourquoi maintenant?

Il faut commencer dès maintenant à se doter de compétences spécialisées en CSC, en mettant à profit l'expertise qui existe déjà dans l'industrie, dans le secteur public et dans les centres de recherche.

Si le Canada veut être le premier à élaborer des solutions CSC adaptées à son industrie, il doit s'y atteler dès aujourd'hui. Il doit s'engager à soutenir financièrement le développement du CSC tandis que, de son côté, l'industrie doit s'engager à concevoir et à réaliser dès maintenant des projets de CSC.

Les grandes installations industrielles prennent beaucoup de temps à construire et exigent des compétences très spécialisées. Une grande partie des compétences nécessaires à l'implantation du CSC existent déjà dans les secteurs des hydrocarbures et de l'électricité, mais ce n'est qu'avec l'expérience que se développeront les capacités propres à cette technologie. Le Canada perdra la possibilité de déployer rapidement le CSC en réponse aux futures politiques de réduction des émissions de GES s'il attend plus longtemps pour lancer une première vague de projets de CSC à l'échelle commerciale.

Entre-temps, l'industrie continue d'investir dans les énergies fossiles. Partout au Canada, y compris dans les régions de l'Alberta, de la Saskatchewan, de l'Ontario, de la Nouvelle-Écosse et du Nouveau-Brunswick qui dépendent du charbon, il faut construire de nouvelles centrales pour absorber l'augmentation de la demande et remplacer les usines parvenues au terme de leur vie utile. Des investissements de plus de 150 milliards de dollars (G$) ont été annoncés dans le seul secteur des sables bitumineux. Le gouvernement doit démontrer le sérieux de sa démarche à l'égard du CSC, sinon ces nouvelles installations seront construites avec une technologie ordinaire, et il coûtera plus cher de les équiper du CSC le moment venu. En revanche, si le gouvernement apporte son soutien financier et son aide à l'implantation du CSC, les nouvelles installations pourront être conçues en fonction de cette technologie, de façon à éviter le verrouillage technologique.

L'apprentissage par la pratique est essentiel et commencera par la construction et l'exploitation des premières installations commerciales.

En commençant à déployer le CSC dès maintenant, le Canada mettra en branle un processus d'apprentissage par la pratique qui lui permettra d'améliorer les matériaux et la conception des technologies, de normaliser les applications, d'intégrer et d'optimiser les systèmes et de réaliser des économies d'échelle, soit un processus qui débouchera en bout de ligne sur des réductions de coûts. Or, pour amorcer ce processus d'apprentissage qui mènera au succès, le pays se doit d'abord de réaliser un premier groupe de projets à l'échelle commerciale.

Le Canada figure parmi les chefs de file du CSC. L'Australie, la Norvège, le Royaume-Uni (R.-U.) et les États-Unis (É.-U.) ont déjà commencé à faire des investissements publics, à établir des cadres commerciaux pour les premiers projets et à mettre en place les régimes de réglementation qui favoriseront l'essor du CSC. En demeurant dans le peloton de tête, le Canada restera au diapason des développements internationaux.

La réussite du CSC nécessite une approche équilibrée de la politique de réduction des émissions de GES. Dans sa lutte contre les changements climatiques, le Canada doit suivre la cadence de ses principaux partenaires commerciaux. S'il prend des mesures trop énergiques pour réduire les émissions de GES dans un court délai, il risque de placer son industrie dans une situation désavantageuse par rapport à la concurrence. Par ailleurs, en agissant trop lentement, il pourrait tout autant nuire à la compétitivité de son industrie sachant que les autres pays adoptent des normes qui pénalisent les sources d'énergie à forte intensité de GES. Le CSC est un facteur déterminant de la compétitivité du secteur canadien des énergies fossiles, qui doit à la fois mettre en valeur ces ressources énergétiques et faire face à ses obligations croissantes en matière de réduction des émissions de GES.

Le Canada doit donc, de toute urgence, développer les compétences et l'expertise nécessaires à l'implantation du CSC. Une action insuffisante de sa part risque de faire perdre de l'importance à l'industrie canadienne des énergies fossiles.

Par contre, en investissant dès maintenant, le Canada se taillera une position enviable de chef de file en ce qui a trait au développement du CSC. Et surtout, il se ménagera la possibilité de mettre en œuvre le CSC sur une plus grand échelle si les politiques intérieures et internationales imposent une contrainte carbone de plus en plus stricte. Un investissement dans le CSC est une mesure essentielle pour gérer le risque auquel la contrainte carbone pourrait exposer l'industrie.

En investissant dès aujourd'hui dans le CSC , le Canada assure sa compétitivité dans un monde où prévaut la contrainte carbone.

Les recommandations

Les installations de CSC seront construites et exploitées par l'industrie et exigeront un investissement de départ très risqué, dont le principal intérêt réside dans la perspective qu'il offre d'une réduction du coût de la réglementation actuelle et future des émissions de GES. Une installation industrielle ayant un potentiel de captage considérable (de l'ordre de une mégatonne de CO_2 par an [Mt CO_2/an]) nécessite un investissement total qui se situe entre plusieurs centaines de millions et des milliards de dollars. Avant même de décider d'aller de l'avant avec un projet, l'industrie investit des dizaines de millions de dollars dans des études préliminaires. Elle doit continuer de jouer ce rôle dans le déploiement du CSC, mais elle devrait bénéficier d'une aide de l'État.

L'industrie et les gouvernements devraient collaborer à la mise en place des conditions financières et de la réglementation nécessaires à la mise en œuvre du CSC. Les gouvernements apportent déjà leur aide sous plusieurs formes, notamment en finançant quelques-unes des études préliminaires. En outre, ils doivent participer au financement des projets de CSC proprement dits. Les recommandations suivantes s'adressent aux gouvernements fédéral et provinciaux et concernent leurs rôles dans cette entreprise de collaboration.

Le Groupe de travail recommande trois mesures à mettre en œuvre immédiatement pour commencer à déployer le CSC au Canada, et trois autres mesures à entreprendre plus tard. Les trois premières mesures exigent une attention immédiate, car elles visent à abattre les deux principaux obstacles qui entravent le déploiement du CSC : le coût différentiel des projets de CSC et les lacunes actuelles de la réglementation. Pour réussir à mettre en œuvre le CSC, le Canada doit surmonter ces obstacles dans un court délai.

Trois mesures immédiates

Mesure immédiate n° 1 – *Les gouvernements fédéral et provinciaux devraient affecter 2 G$ en complément des milliards de dollars que l'industrie investira dans les premiers projets de CSC. Ce financement devrait être distribué dans le plus bref délai au moyen d'un processus de demande de propositions, de façon à ce que les projets de la première phase soient en marche dès 2015*

Le financement de la première vague de projets de CSC (au nombre de trois à cinq) permettra de réduire les émissions de GES de 5 Mt/an et mettra le pays sur la voie d'une solution toute canadienne pour réduire les émissions et exercer un leadership mondial dans le domaine du CSC.

Mesure immédiate n° 2 – *Les organismes responsables de la réglementation du pétrole et du gaz devraient donner à la réglementation la clarté voulue pour favoriser la réalisation des premiers projets de CSC : clarifier rapidement l es dispositions des lois et des règlements concernant la propriété et l'aliénation des droits sur les espaces interstitiels des formations géologiques, énoncer clairement les modalités du transfert de la responsabilité à long terme de l'industrie au gouvernement et augmenter la transparence des processus de réglementation.*

En confirmant la compétence des provinces pour ce qui est de la propriété et de l'aliénation des droits sur les espaces interstitiels des formations géologiques et en dégageant clairement l'industrie de toute responsabilité à long terme, on créera un régime de réglementation propice au développement du CSC. Par ailleurs, le temps qu'il faudra pour modifier la réglementation ne devrait pas retarder les décisions ou les approbations concernant les projets de la première phase.

Mesure immédiate n° 3 – *Les gouvernements fédéral et provinciaux devraient voir à ce que les régimes de réglementation des GES confèrent les mêmes avantages au CSC qu'à toute autre option reconnue de réduction des émissions de GES, ce qui exigera la création de protocoles de mesure et d'attribution de crédits propres au CSC.*

Une réglementation qui reconnaît au CSC un rôle dans la réduction des émissions de GES et qui fait en sorte que les crédits de CO_2 provenant du CSC soient aussi négociables ou de même valeur marchande que les autres crédits favorisera la mise en valeur commerciale du CSC.

Les trois étapes suivantes

Étape suivante n° 1 – *L'industrie et les gouvernements fédéral et provinciaux devraient, au cours des deux prochaines années, établir un cadre de collaboration comprenant un groupe consultatif, pour coordonner les discussions, institutionnaliser les leçons de l'expérience et peut-être aussi mettre en œuvre certains aspects des mesures immédiates 1, 2 et 3. Selon l'évaluation des besoins, ce groupe consultatif pourrait se transformer en une organisation plus officielle.*

Un cadre de collaboration permettant de coordonner et d'institutionnaliser les connaissances et l'expérience acquises favorisera le développement des capacités de CSC dans l'industrie, le secteur public et les organisations non gouvernementales du Canada.

Étape suivante n° 2 – *Les gouvernements fédéral et provinciaux devraient apporter une aide financière stable pour que le déploiement du CSC puisse se poursuivre au delà des projets de la première phase. Ils pourraient, par exemple, lancer d'autres demandes de propositions pour une deuxième vague de projets, instituer des programmes d'encouragement au stockage du CO_2 ou encore offrir des incitatifs fiscaux (taxes et redevances).*

Les gouvernements doivent soutenir largement les projets de la deuxième phase, afin de permettre au Canada de réaliser des réductions considérables d'émissions de GES, lesquelles pourraient atteindre le tiers, voire la moitié des émissions de GES projetées pour le Canada d'ici 2050.

Étape suivante n° 3 – *Les centres de recherche et les développeurs de technologie du Canada qui s'intéressent au CSC devraient axer leurs activités de recherche et de démonstration sur les deux objectifs suivants : abaisser le coût de la technologie du CSC et rendre possible le déploiement de la technologie et des processus de CSC de la prochaine génération. Les gouvernements fédéral et provinciaux devraient soutenir financièrement ces activités*

La recherche effectuée au Canada qui vise à rendre la technologie actuelle plus efficiente et à développer la technologie de la prochaine génération facilitera l'implantation du CSC dans d'autres secteurs et à d'autres endroits, au Canada comme à l'étranger.

Ces recommandations reposent sur l'hypothèse que les gouvernements, tout en demeurant conscients de la nécessité de maintenir la compétitivité internationale de leur industrie, continueront à s'efforcer d'augmenter la clarté et la certitude des politiques de réduction des émissions de GES, dont dépend en bout de ligne le succès du CSC. Seule une politique équilibrée en matière de GES permettra aux pays d'atteindre l'objectif fondamental de tous ses investissements initiaux dans le CSC, la filière éolienne et autres options de réduction des émissions; une politique qui apportera une solution durable au problème du dioxyde de carbone.

La voie à suivre

Les technologies constitutives du CSC existent déjà et peuvent être intégrées dès aujourd'hui dans des installations industrielles. Ce qui manque, ce sont des renforts financiers et un cadre de réglementation favorable. Quelques projets entièrement intégrés suffiront à démontrer à l'industrie et à la population qu'il est possible d'intégrer en toute sécurité les divers éléments du CSC dans des installations commerciales. Ces projets de la première phase lanceront un processus d'apprentissage par la pratique qui débouchera sur des réductions de coûts. Ils permettront de mettre à l'épreuve les processus de réglementation et contribueront à ouvrir la voie à d'autres projets qui nécessitent des approbations. Chacun de ces résultats est essentiel si l'on veut que le CSC joue un rôle majeur dans la réduction des émissions de CO_2.

Le Canada pourrait être le premier pays du monde à construire une centrale, une usine de valorisation du bitume ou une autre installation commerciale qui met en valeur des énergies fossiles et qui est équipée pour capter et stocker le CO_2 qu'elle produit. L'industrie et les gouvernements devraient collaborer à la mise en place des conditions financières et de la réglementation nécessaires pour favoriser le déploiement du CSC.

L'industrie, pour sa part, fera un investissement considérable et risqué dans la construction et l'exploitation des premières installations de CSC. Ce rôle lui revient, mais elle a besoin du soutien de l'État et d'un investissement public dans cette technologie et cette infrastructure essentielles. Les gouvernements apportent déjà leur aide sous plusieurs formes, notamment en finançant quelques-unes des études préliminaires, mais ils doivent aussi participer au financement des projets pour accélérer le développement et le déploiement du CSC.

Le Groupe de travail estime qu'un investissement public de 2 G$ est nécessaire pour combler le manque à financer des projets de CSC de la première phase, qui permettront de réduire les émissions de CO_2 de 5 Mt/an en 2015, ce qui équivaut à éliminer les émissions de 1,4 million de véhicules chaque année au Canada. Outre les projets de la première phase (qui devraient être opérationnels en 2015), le Groupe de travail envisage la nécessité d'une aide supplémentaire de l'État pour soutenir les activités de CSC en attendant que le marché du carbone se soit développé ou que la réglementation ait évolué au point de combler suffisamment le coût différentiel du CSC.

Cet investissement public initial est majeur mais important, car il permettra plus rapidement au Canada de réaliser des réductions d'émissions de GES à l'échelle industrielle (au moyen du CSC) tout en demeurant compétitif dans un monde sous contrainte carbone.

Relever le défi du carbone

Le Canada connaît actuellement un essor économique important qu'il doit en grande partie à une vague d'investissements dans le secteur des ressources naturelles, en particulier dans les industries des énergies fossiles de l'Ouest canadien. Cette évolution, cependant, pose un problème de taille à un pays qui s'apprête à mettre en œuvre des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES), alors que les émissions de dioxyde de carbone (CO_2) continuent d'augmenter. Les émissions de GES se sont accrues de plus de 25 p. 100, dans l'ensemble de l'économie, depuis 1990[1].

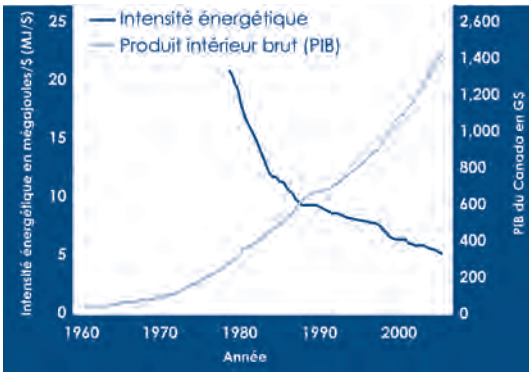
Le problème du carbone n'est pas particulier au Canada. Il a une dimension planétaire. On constate dans l'opinion publique une crainte de plus en plus grande, confirmée par un consensus de la collectivité scientifique internationale, que les émissions planétaires de GES vont augmenter les concentrations de CO_2 atmosphérique à des niveaux sans précédent depuis dix millions d'années, d'où un risque croissant d'une accélération des changements climatiques[2].

Les pays élaborent leurs propres stratégies de réduction des émissions de GES et, sous le régime de la Convention cadre des Nations-Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), participent à un effort international pour réduire de manière radicale les émissions de GES.

Neuf des dix provinces canadiennes ont annoncé leur intention de réglementer les émissions de GES. L'Alberta a fixé par règlement des objectifs aux grands émetteurs industriels (en vertu de son règlement Specified Gas Emitters Regulation) et élabore actuellement sa politique de l'après 2012.

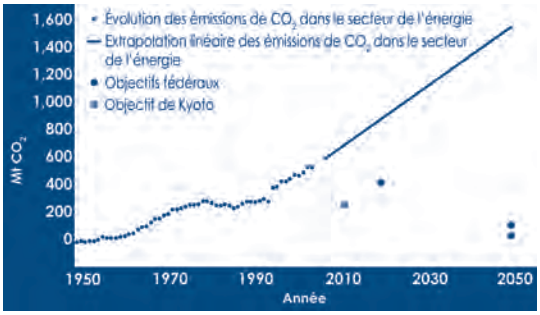
Dans son plus récent discours du Trône, le gouvernement fédéral a fixé des objectifs nationaux : réductions de 20 p. 100 d'ici 2020 et de 60 à 70 p. 100 d'ici 2050 par rapport aux émissions actuelles[3]. En outre, le gouvernement fédéral a publié son Cadre réglementaire sur les émissions atmosphériques industrielles en 2007 et s'emploie à élaborer la réglementation des GES dans l'industrie en vertu du

Évolution du PIB et de l'intensité énergétique[4]



[1] Environnement Canada, *Inventaire des gaz à effet de serre du Canada, 2007*.
[2] Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC), *Quatrième rapport d'évaluation – Groupe de travail 1, 2007*.
[3] Gouvernement du Canada, *Un leadership fort. Un Canada meilleur, octobre 2007*.
[4] Source des données : Statistique Canada, tableaux statistiques 3800016, 1280002 et 1280009, décembre 2007.

Le défi du carbone[5]



Programme réglementaire sur la qualité de l'air. Des projets de règlement devraient être prêts au début de 2008.

Parallèlement, l'industrie a accompli des progrès considérables sur la voie de la réduction de son intensité énergétique. Cependant, au cours des dernières décennies, la croissance du produit intérieur brut (PIB) du Canada a neutralisé l'effet de la réduction de l'intensité énergétique sur les émissions de GES en valeur absolue (voir le graphique intitulé « Évolution du PIB et de l'intensité énergétique ».

Le problème, c'est que la croissance économique du Canada est inextricablement liée à la production et à l'utilisation des combustibles fossiles, qui sont elles-mêmes liées aux émissions de GES. Pour résoudre le problème du carbone, il est nécessaire de réduire les émissions en valeur absolue. Tant que l'on ne parviendra pas à rompre le lien entre la croissance économique et l'utilisation de l'énergie ou entre la consommation d'énergie et les émissions de GES (à l'aide de solutions telles que le CSC), il sera difficile pour le Canada d'atteindre ses objectifs de réduction des émissions de GES (voir le graphique intitulé « Le défi du carbone ».

Pour atteindre les objectifs ambitieux qu'il s'est fixés, le Canada devra modifier substantiellement les systèmes énergétiques qui assurent actuellement le transport, la production d'électricité, le chauffage des locaux et d'autres services énergétiques essentiels. Il devra s'attaquer au problème sur plusieurs fronts, en ayant recours à toutes les solutions viables, notamment l'efficacité énergétique, la mise en valeur des énergies renouvelables, le nucléaire ainsi que l'exploitation des combustibles fossiles à faibles émissions. L'ampleur du problème dépasse les capacités d'une entreprise ou d'un gouvernement; elle exigera des « changements transformationnels » et un effort national concert[6].

Le Canada possède des combustibles fossiles en abondance. Grand producteur et exportateur d'hydrocarbures, il dépend des combustibles fossiles pour ses activités commerciales et le bien être de ses citoyens. Au Canada, le pétrole, le gaz naturel et le charbon répondent à près de 77 p. 100 de la demande totale d'énergie primaire[7].

Le CSC permet au Canada de continuer à utiliser les énergies fossiles tout en réduisant ses émissions de manière substantielle

Le CSC est essentiel pour que le Canada puisse continuer à mettre en valeur et à utiliser ses ressources fossiles précieuses tout en respectant ses engagements en matière de réductions d'émissions. Ce processus novateur consiste à séparer les émissions de CO_2 des flux industriels ou des fumées de combustion des grandes installations industrielles et à les injecter dans des formations géologiques profondes où le carbone sera stocké en sécurité. Cette technologie peut réduire les émissions

[5] Source des données : Marland, G., Boden, T. A. et Andres, R.J., Global, *Regional, and National CO_2 Emissions, in Trends: A Compendium of Data on Global Change, 2007*.
[6] Académie canadienne de génie, bulletin au sujet du projet des filières énergétiques, été-automne 2007.
[7] Office national de l'énergie (ONE), *L'avenir énergétique du Canada : scénario de référence et scénarios prospectifs jusqu'à 2030, 2007*.

de CO_2 des installations et des infrastructures qui existent déjà; en fait, c'est la seule option pouvant être adaptée au parc industriel en place. On peut également l'intégrer aux nouvelles installations qui seront construites, afin d'atténuer l'impact de l'expansion rapide des industries des sables bitumineux et de l'électricité.

Le CSC présente un énorme potentiel de réduction des émissions de CO_2 dans les grandes installations industrielles. À l'échelle du Canada, le volume de CO_2 captable pourrait équivaloir au tiers, voire à la moitié des émissions de GES du Canada en 2050[8].

Le Groupe de travail écoÉNERGIE sur le captage et le stockage du carbone (le Groupe de travail) avait pour mandat de recommander une stratégie de partenariat entre les gouvernements et l'industrie pour lancer et soutenir des activités liées au CSC au Canada. Il a puisé dans l'expertise canadienne et internationale et s'est inspiré de travaux antérieurs, tels que la Feuille de route technologique sur la capture et le stockage du dioxyde de carbone du Canada[9], afin d'élaborer ses propositions. Il s'est également basé sur les recherches et les analyses de trois groupes de travail qui se sont intéressés respectivement à la technologie, aux questions économiques et stratégiques, et aux aspects réglementaires et juridiques. Il a formulé une série de recommandations dont la mise en oeuvre permettrait au Canada de réduire considérablement ses émissions de GES.

Tout au long de ses ateliers et discussions, le Groupe de travail s'est laissé guider par les principes suivants :

- rendre possible le recours au CSC pour accomplir des réductions d'émissions considérables;
- trouver des débouchés commerciaux au CSC pour en faciliter l'implantation;
- offrir une certitude réglementaire et répondre aux préoccupations de l'industrie et des parties intéressées;
- proposer des possibilités à court terme et à plus long terme pour le CSC;
- aider le Canada à s'affirmer comme un chef de file par sa technologie et son expertise;
- permettre au Canada de maintenir sa compétitivité internationale tout en réduisant ses émissions.

Le CSC ouvre des perspectives extrêmement intéressantes pour le Canada, mais son succès dépend de la mise en place des conditions générales nécessaires pour susciter une première vague d'investissements et les suivantes. Pour assurer la réussite de l'entreprise, il faut aussi amener la population à reconnaître la valeur du CSC et à l'adopter pour relever le défi du carbone.

[8] Le « volume de CO_2 captable » est la quantité de CO_2 pouvant théoriquement être captée.
[9] Ressources naturelles Canada (RNCan), *Feuille de route technologique sur la capture et le stockage du dioxyde de carbone du Canada, 2006.*

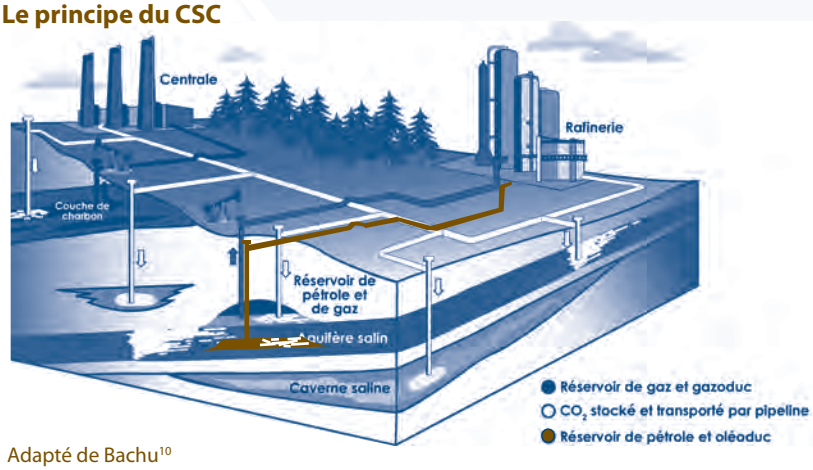
Une technologie novatrice

Le CSC permet de continuer à utiliser les combustibles fossiles tout en atténuant les émissions de GES qui les accompagnent. Il consiste à capter des flux de CO_2 volumineux et très concentrés, pour ensuite les comprimer, les transporter et les enfouir dans des formations géologiques profondes, comme celles d'où sont extraits le pétrole et le gaz naturel.

Les composantes

Il ne subsiste aucun obstacle technologique à l'implantation du CSC; toutes les composantes (captage, compression, transport, injection et stockage) existent déjà à l'échelle industrielle. Il reste maintenant à les intégrer dans une installation commerciale de la taille d'une centrale type ou d'une usine de valorisation du bitume.

Le principe du CSC



Adapté de Bachu[10]

Captage et compression

Il existe essentiellement quatre méthodes pour capter et concentrer le CO_2 provenant des flux industriels et des émissions : la postcombustion, la précombustion, l'oxycombustion et la séparation industrielle (la Feuille de route technologique sur la capture et le stockage du dioxyde de carbone du Canada explique en détail chacune de ces méthodes)[11].

Le captage pose un problème particulièrement épineux dans plusieurs secteurs. Par exemple, le secteur du pétrole et du gaz naturel comprend un certain nombre d'installations différentes qui ont chacune plusieurs sources d'émissions produisant du CO_2 en quantités et en concentrations variables. Actuellement, tous les flux d'émissions ne se prêtent pas au captage du CO_2. Plus la concentration est faible, plus le captage est coûteux, à cause de la quantité d'énergie qu'il faut pour séparer et purifier le CO_2 en vue de le liquéfier et de le transporter par pipeline.

Toutes ces opérations supplémentaires ajoutent au coût élevé du captage du CO_2, parce que chacune élève les dépenses d'équipement et la consommation d'énergie.

[10] Bachu, S. Energy and Resources Conservation Board.
[11] RNCan, *Feuille de route technologique sur la capture et le stockage du dioxyde de carbone du Canada, 2006.*

Actuellement, il n'existe au Canada aucune installation industrielle commerciale équipée pour capter le CO_2. C'est une lacune majeure, car le captage et la compression représentent entre 70 et 90 p. 100 du coût et, par conséquent, du manque à financer d'un projet de CSC entièrement intégré[12]. Il est donc particulièrement important de réduire les coûts dans ce domaine.

Transport

Aujourd'hui, on emploie des camions ou des citernes pour transporter de petits volumes de CO_2 destinés à l'industrie des aliments et des boissons, mais pour le transport de grands volumes de CO_2 entre la source et le puits, le pipeline est la seule solution.

Plusieurs pipelines de CO_2 commerciaux sont en service en Amérique du Nord. Une canalisation de 323 km reliant le Dakota du Nord à la Saskatchewan approvisionne en CO_2 deux installations de récupération assistée des hydrocarbures (RAH), au champ Weyburn et au champ Midale. Des pipelines de plus faible dimension transportent du gaz acide, mélange de sulfure d'hydrogène (H_2S) et de CO_2, dans les contreforts de l'Alberta et de la Colombie-Britannique. Un réseau de canalisations transporte chaque année 30 Mt de CO_2 naturel dans le bassin permien des É.-U.

Le transport du CO_2 est l'étape du processus qui comporte le moins de risques techniques et économiques, si bien qu'il ne constitue pas un obstacle à l'implantation du CSC au Canada.

Injection et stockage

Le CO_2 peut être injecté dans plusieurs types de formations géologiques, comme des champs de pétrole et de gaz naturel en exploitation, des réservoirs épuisés et des aquifères salins profonds.

L'injection de CO_2 dans des réservoirs peut accroître le taux de récupération des hydrocarbures. Elle se pratique dans 50 installations de RAP aux É.-U. Au Canada, au champ Weyburn, on a commencé à injecter du CO_2 en 2000 et on stocke environ 1 Mt de CO_2 par année. Les installations de RAP comme celles-ci peuvent être conçues de manière à ce qu'une grande partie du CO_2 demeure stockée dans le sous-sol (une fois injecté)[13]. La mise en valeur commerciale du CO_2 dans des projets de RAP facilitera la réalisation de la première phase des projets de CSC.

Cela dit, le marché du PAR est petit en comparaison du volume total de CO_2 captable dans l'Ouest canadien, de sorte qu'il faut envisager d'autres options de stockage. Sa taille dépend de plusieurs facteurs (notamment le prix du CO_2 et celui du pétrole), mais selon des estimations préliminaires, la capacité de stockage disponible pourrait se chiffrer à 450 Mt[14] (soit moins de 10 Mt/an sur une période de 50 ans).

La RAP est une façon de tirer un avantage commercial du stockage du CO_2. Il est essentiel d'exploiter autant de débouchés commerciaux que possible durant la première phase de déploiement du CSC.

[12] GIEC, *Piégeage et stockage du dioxyde de carbone, 2005*.
[13] La quantité de CO_2 stocké dans le sous-sol est le résultat d'un décision économique. Les fuites de CO_2 n'ont rien à voir.
[14] Bachu, S. et J. Shaw. , *CO_2 Storage in Oil and Gas Reservoirs in Western Canada, 2005*.

Il est démontré que les réservoirs de pétrole et de gaz épuisés peuvent stocker des fluides pendant des centaines de millions d'années. Les bassins sédimentaires du Canada recouvrent de profonds aquifères salins dont le potentiel de stockage est encore plus important. Ce sont des formations perméables profondes saturées de fluides qui, en raison de leur extrême salinité, ne peuvent servir d'eau potable.

Certains projets d'injection de CO_2 dans des champs exploités par PAR sont en cours, mais il n'existe pas encore au Canada de projets de « stockage direct » (soit dans des réservoirs épuisés, soit dans des aquifères salins profonds). Il sera important de faire la démonstration du stockage à long terme du CO_2 dans divers environnements géologiques, y compris des aquifères salins profonds.

Risques associés

À l'instar de toute autre activité industrielle à grande échelle, le CSC présente certains risques pour la sécurité et l'environnement. Cependant, aucun de ces risques n'est nouveau, étant donné que plusieurs des activités associées au CSC se pratiquent déjà couramment. Par exemple, le transport à grande échelle du CO_2 par pipeline se pratique depuis des décennies dans le bassin permien. Dans le même ordre d'idées, l'industrie a une vaste expérience du stockage ou de l'enfouissement massifs de matières dans les profondeurs du sous-sol; pensons, par exemple, à l'enfouissement des déchets toxiques et de la saumure des champs de pétrole ainsi qu'au stockage à grande échelle du gaz naturel.

De l'avis du Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC), les risques du CSC sur le plan de la sécurité opérationnelle sont probablement du même ordre de grandeur ou plus faibles que ceux des activités du secteur amont de l'industrie des hydrocarbures[15]. Dans le même ordre d'idées, le GIEC conclut au sujet de la sécurité à long terme du stockage qu'il est très probable que la proportion de CO_2 retenue dans les réservoirs géologiques « ... soit supérieure à 99 p. 100 sur 1 000 ans[16] ». C'est une longue période comparée à celle pendant laquelle les émissions demeurent dans l'atmosphère, de sorte que les conséquences d'une fuite de CO_2 pour le climat ou la sécurité publique seront négligeables.

Intégration à l'échelle commerciale

Si les différents éléments du CSC (captage, transport et stockage) sont individuellement utilisés dans certaines applications (comme la surveillance des flux de CO_2 au champ Weyburn), ils n'ont encore jamais été réunis, à l'échelle commerciale, en un tout intégré dans des installations industrielles.

[15] GIEC, *Piégeage et stockage du dioxyde de carbone, 2005*.
[16] Ibid

Une centrale à charbon de 600 mégawatts (MW) construite dans l'Ouest du Canada émet approximativement 3,8 Mt de CO_2 par année, indépendamment de ce qu'elle utilise que ce soit du charbon pulvérisé supercritique ou un cycle combiné à gazéification intégrée. Il est techniquement possible de capter plus de 90 p. 100 de ce CO_2[17]. Le Canada possède actuellement de nombreuses centrales à charbon, dont plusieurs parviendront bientôt au terme de leur vie utile[18]. Il serait possible de prolonger la durée commerciale de ces centrales en les équipant de dispositifs de postcombustion qui permettraient de capter plusieurs mégatonnes de CO_2 au Canada.

Une installation de valorisation du bitume qui emploie un procédé de reformage du méthane à la vapeur pour produire 200 millions de pieds cubes standard d'hydrogène (H_2) par jour et qui a une capacité de traitement de 100 000 barils de bitume par jour émet environ 1,3 Mt de CO_2 par année (dont plus de 80 p. 100 sont captables). Une usine de taille comparable qui a recours à la gazéification produit deux fois plus de CO_2 (dont plus de 90 p. 100 peut être capté).

Ces exemples illustrent bien les possibilités qu'offre le CSC en matière de réduction des émissions de CO_2 à grande échelle.

La technologie existe. Il reste maintenant à intégrer les différents éléments du CSC dans des installations industrielles commerciales

Les technologies constitutives du CSC existent déjà et peuvent être intégrées aux nouvelles installations qui se construisent actuellement. Ce dont on a besoin maintenant, ce sont des renforts financiers et une réglementation favorable. Quelques projets entièrement intégrés suffiront à démontrer à l'industrie et au public qu'il est possible d'intégrer en toute sécurité les éléments constitutifs du CSC dans des installations commerciales. Ces projets de la première phase lanceront un processus d'apprentissage par la pratique qui débouchera sur des réductions de coûts. Ils permettront de mettre à l'épreuve les processus de réglementation et contribueront à ouvrir la voie à d'autres projets qui nécessitent des approbations. Chacun de ces résultats est essentiel si l'on veut que le CSC joue un rôle majeur dans la réduction des émissions de CO_2.

Le Canada pourrait être le premier pays du monde à construire une centrale, une usine de valorisation du bitume ou une autre installation qui mette en valeur des énergies fossiles à l'échelle commerciale et qui soit équipée pour capter et stocker le CO_2 qu'elle produit. Par ailleurs, il devrait continuer à collaborer avec des organisations internationales, comme le Forum sur le leadership en matière de séquestration du carbone et le programme de R-D sur les GES de l'Agence internationale de l'énergie, étant donné qu'aucune entreprise ni aucune nation ne saurait mettre en oeuvre le CSC en vase clos. Le Canada peut et devrait exercer un leadership sur certains aspects de la technologie et, du même coup, encourager les relations internationales dans ce domaine.

[17] Ibid.
[18] RNCan, *Cartes routières technologiques du charbon écologique au Canada, 2005*.

Les arguments en faveur du CSC

Possibilités au Canada

Il faudra utiliser plusieurs mécanismes viables d'atténuation des émissions de GES pour atteindre l'objectif fixé par le gouvernement fédéral (réduction des émissions de GES de 20 p. 100 d'ici 2020), notamment l'efficacité énergétique, la mise en valeur des énergies renouvelables, le nucléaire et la mise en valeur des énergies fossiles avec CSC. Chaque choix implique des compromis importants entre les coûts et les risques pour l'environnement, la santé et la sécurité.

Dès 2015, le CSC pourrait commencer à produire des réductions d'émissions significatives dans une foule de secteurs industriels. Le secteur des centrales à charbon est l'un d'eux. Le charbon, en effet, occupe une place très importante dans le parc électrogène nord américain; il est particulièrement utilisé en Alberta, en Saskatchewan, en Ontario[19], en Nouvelle-Écosse et au Nouveau-Brunswick. Il continuera vraisemblablement à faire partie du panier énergétique, en particulier dans l'Ouest du Canada, où les ressources houillères sont abondantes et peu coûteuses.

Avec le CSC, il est possible de produire de l'électricité à partir de charbon en produisant peu d'émissions. En fait, c'est la seule option viable qui s'offre actuellement pour réduire substantiellement les émissions de CO_2 des centrales à charbon. Il est possible d'équiper de nouvelles installations de dispositifs de postcombustion, de précombustion ou d'oxycombustion. La technologie de la postcombustion pourrait également être intégrée à des centrales existantes.

Selon des études du Département de l'énergie des É. U. et de l'Agence internationale de l'énergie (AIE), le coût de construction d'une nouvelle centrale électrique est élevé, peu importe la filière utilisée (nucléaire, éolien ou charbon avec CSC) et le lieu d'implantation[20]. Ces études indiquent en outre que le coût d'exploitation d'une centrale équipée du CSC est élevé comparativement à celui d'une centrale de base, mais qu'il se situe en fait dans la fourchette des coûts d'autres centrales de base actuellement en service, comme les centrales nucléaires. Il est important de souligner que tous les projets à forte intensité de capital sont plus coûteux maintenant en raison de la récente escalade des coûts causée principalement par la hausse des prix de la main-d'œuvre et des matériaux.

[19] L'Ontario prévoit d'éliminer graduellement le charbon d'ici 2014. Elle visait initialement 2009, mais elle n'a pas encore trouvé de solutions de rechange.

[20] Energy Information Administration, Electricity Market Module. Report #: DOR/EIA-0554(2007), 2007. et
Agence internationale de l'énergie (AIE), Perspectives énergétiques mondiales, 2006.

Les coûts supplémentaires des centrales à charbon équipées de la technologie du CSC pourraient être répercutés sur les consommateurs, mais cela suppose une majoration appréciable des prix de l'électricité. En outre, selon la disponibilité des ressources énergétiques dans les différentes régions du pays, cela pourrait donner lieu à des écarts de prix considérables entre les provinces.

C'est dans les secteurs de l'électricité et des hydrocarbures que le potentiel de captage et de stockage de CO_2 est le plus élevé.

Des possibilités de captage du CO_2 existent dans d'autres industries du secteur du pétrole et du gaz naturel. Dans l'industrie des sables bitumineux, le CSC présente à la fois des possibilités et des défis. Cette industrie, en effet, est celle où les émissions de GES augmentent le plus rapidement; elle offre donc de réelles possibilités de réduction. Cependant, il existe une grande diversité d'exploitations de sables pétrolières (sur le plan géographique et sur le plan technologique), et une faible partie des flux de CO_2 se prête actuellement au CSC en raison de la taille des flux d'émissions et des concentrations. Le fait est que plus les émissions ou les concentrations sont faibles, plus le coût de captage est élevé, car chaque étape du processus (captage, séparation et purification) ajoute aux dépenses d'équipement et d'exploitation et à la consommation d'énergie.

Dans l'industrie des sables bitumineux, le CSC sera d'abord implanté dans les installations de valorisation du bitume qui utilisent une technologie de reformage du méthane à la vapeur ou de gazéification et qui produisent des flux de CO_2 à plus forte concentration. La polyproduction est une technologie prometteuse qui se prête très bien au CSC.

Le traitement du gaz naturel est un autre secteur où le CSC pourrait être implanté rapidement. Déjà, un gaz acide (mélange de H_2S et de CO_2) est séparé du gaz naturel corrosif et réinjecté dans les formations géologiques profondes. Certains projets d'extraction de gaz acide en cours en Alberta et en Colombie-Britannique présentent une bonne analogie avec le captage et le stockage du CO_2. Ces projets pourraient être riches d'enseignements au sujet du CSC.

De nombreuses industries canadiennes, y compris celles du pétrole et du gaz naturel, vendent leurs produits sur les marchés internationaux et, dans bien des cas, leurs concurrents étrangers n'ont pas à subir des coûts aussi élevés pour réduire leurs émissions de CO_2. Mais la question est loin de se limiter au CO_2. En fait, ces industries sont assujetties à une panoplie de politiques et de règlements qui alourdissent leur fardeau fiscal, alors que rien de tel n'est imposé à leurs concurrents étrangers. Aux prises avec ce problème épineux, les entreprises canadiennes n'ont aucun moyen de récupérer les hausses de coûts associées au CSC. Pour pouvoir continuer à exercer leurs activités, elles doivent recouvrer leurs coûts de production et obtenir un rendement de l'investissement qui est au moins aussi élevé que leur coût en capital.

Contrairement à ce qui se passe dans le secteur de l'électricité, il n'existe actuellement aucune solution de rechange rentable aux produits et aux services offerts par les ressources pétrolières. S'il est vrai que certaines technologies, comme celle de la biomasse, sont appelées à jouer un rôle de plus en plus important (p. ex. dans la

production de l'éthanol et du biodiesel) à mesure qu'elles se développeront, on s'attend néanmoins à ce que les ressources pétrolières conservent leur prépondérance dans le panier énergétique du Canada au cours des prochaines décennies.

D'autres débouchés s'offrent au CSC dans les industries des produits pétrochimiques, des engrais, de la transformation, de la sidérurgie et du ciment. Si quelques projets pionniers étaient réalisés dans le secteur des énergies fossiles et dans d'autres secteurs à forte intensité de GES, et s'il devait en résulter un élargissement de l'intérêt pour le CSC, beaucoup d'autres secteurs importants de l'économie canadienne pourraient en bénéficier. À cet égard, la combustion combinée de biomasse et d'une source d'énergie fossile (comme le charbon ou le mazout lourd) pour réduire davantage les émissions de GES dans des systèmes énergétiques classiques est un concept particulièrement novateur. Ce concept présente un intérêt particulier au Canada, en raison de l'abondance des ressources en biomasse.

La place qu'occupent actuellement les combustibles fossiles sur le marché n'a rien d'un hasard. En raison de leur coût peu élevé, de leur commodité et de leur forte densité énergétique, les combustibles fossiles constituent l'étalon auquel se comparent toutes les autres options. Ils trouvent des applications dans la production de l'électricité, dans les procédés industriels et dans toutes les formes de transport; on s'en sert pour le chauffage des locaux et la climatisation. Ils répondent actuellement à 80 p. 100 des besoins mondiaux en énergie (77 p. 100 au Canada), et on prévoit que cette proportion augmentera à 82 p. 100 en 2030[21].

Si cette prévision se concrétise, le CSC peut apporter une contribution majeure à la réduction des émissions de GES provenant des énergies fossiles. Il constitue actuellement le seul moyen d'équiper des infrastructures et des systèmes énergétiques de dispositifs de réduction des émissions. Dans les économies tributaires des combustibles fossiles, comme l'Alberta et la Saskatchewan, le CSC est un incontournable.

D'ailleurs le charbon, le pétrole et le gaz naturel sont abondamment utilisés dans l'industrie et dans les foyers du Canada. L'économie du Canada et le bien-être de ses citoyens dépendent des systèmes énergétiques en place. La construction de ces systèmes a nécessité plus d'un demi-siècle et des centaines de milliards de dollars (près de 500 G$ au cours des dix dernières années seulement)[22]. Ils expliquent le faible coût de l'énergie au Canada. Ils constituent un atout important qu'il faut mettre à profit.

Voilà pourquoi le CSC est essentiel au Canada.

[21] Ibid

[22] Dépenses en capital totales dans les secteurs énergétiques. Statistique Canada, tableaux statistiques 0029-0005, 029-0007, 0029-0008, 0029-0009 et 0029-0012, 2007.

Un potentiel en énergies fossiles parmi les meilleurs du monde

Le Canada est reconnu comme l'un des rares pays à disposer d'un approvisionnement énergétique abondant et sûr. Ses richesses énergétiques vont des sources classiques comme l'uranium, l'hydroélectricité, l'éolien et la biomasse jusqu'à des sources d'énergie émergentes comme l'énergie des vagues, l'énergie géothermique et l'énergie solaire. Cependant, ce qui fait l'intérêt de l'approvisionnement énergétique du Canada, au pays et à l'étranger, ce sont d'abord et avant tout les énergies fossiles, c'est à dire le pétrole, le gaz naturel et le charbon.

Réserves et ressources potentielles en énergies fossiles

	Réserves (Mbep)	En place (Mbep)
PÉTROLE*	180 000	2 000 000
GAZ**	10 000	490 000
CHARBON	31 000	1 200 000

Mbep : millions de barils d'équivalent pétrole
* Comprend les sources classiques et non classiques
** Comprend les sources classiques et non classiques (sauf les hydrates de gaz)

En ce qui concerne les réserves de pétrole, le Canada se classe au deuxième rang, derrière l'Arabie saoudite, avec 180 milliards de barils de pétrole récupérable (dont 170 se trouvent dans les sables bitumineux)[23]. Dans les régions des sables bitumineux du BSOC, les réserves en place se situent entre 1,6 et 2,5 billions de barils[24].

En ce qui concerne le gaz naturel, les réserves établies restantes du Canada se chiffrent à 58 billions de pieds cubes (Tpi3)[25] et les ressources potentielles ultimes en gaz classique sont estimées à 370 Tpi3[26]. À cela s'ajoutent 2 500 Tpi3 de gaz non classique en place dans des couches de charbon, des gaz de formation étanche et des gisements de gaz de schiste. Les hydrates de gaz en contiennent entre 1 500 et 29 000 Tpi3[27].

Le Canada possède 320 milliards de tonnes (t)[28] de charbon en place, dont 8,7 milliards sont classés comme des réserves au prix actuel du marché[29]. Les ressources en charbon sont estimées à 79 milliards de tonnes, dont plus de la moitié sont des charbons subbitumineux[30] et des lignites de l'Ouest canadien servant à la production d'électricité en Alberta et en Saskatchewan.

Dans le tableau, nous avons converti les chiffres des réserves et des ressources en place en millions de barils d'équivalent pétrole (Mbep), afin de permettre des comparaisons. Voici quelques exemples de l'ampleur de ces chiffres par rapport à la consommation intérieure d'énergie : les réserves canadiennes de sables bitumineux (180 000 Mbep) contiennent suffisamment d'énergie pour faire fonctionner 2 milliards d'automobiles sur une distance de 200 000 km. Les réserves de gaz naturel sont suffisantes pour chauffer tous les foyers du Canada pendant 75 ans. Les réserves de charbon peuvent alimenter en électricité les foyers canadiens pendant un siècle. En somme, les réserves de pétrole, de gaz naturel et de charbon sont abondantes et, dans chaque cas, les ressources potentielles en place sont d'au moins un ordre de grandeur plus grandes.

23 Association canadienne des producteurs pétroliers (ACPP), Oil Sands, 2006.
24 Ibid
25 ACPP, page Web *Industry Facts and Information, octobre 2007*.
26 Petroleum Technology Alliance Canada (PTAC). 2006. *Unconventional Gas Technology Roadmap*.
27 Ibid.
28 Singhal et Fytas. 1999. *Reclamation of surface coal and oil sands mines in Western Canada*.
29 Conseil mondial de l'énergie, *Enquête sur les ressources énergétiques, 2004*.
30 ONE, *L'avenir énergétique du Canada – Scénario de référence et scénarios prospectifs jusqu'à 2030, 2007*.

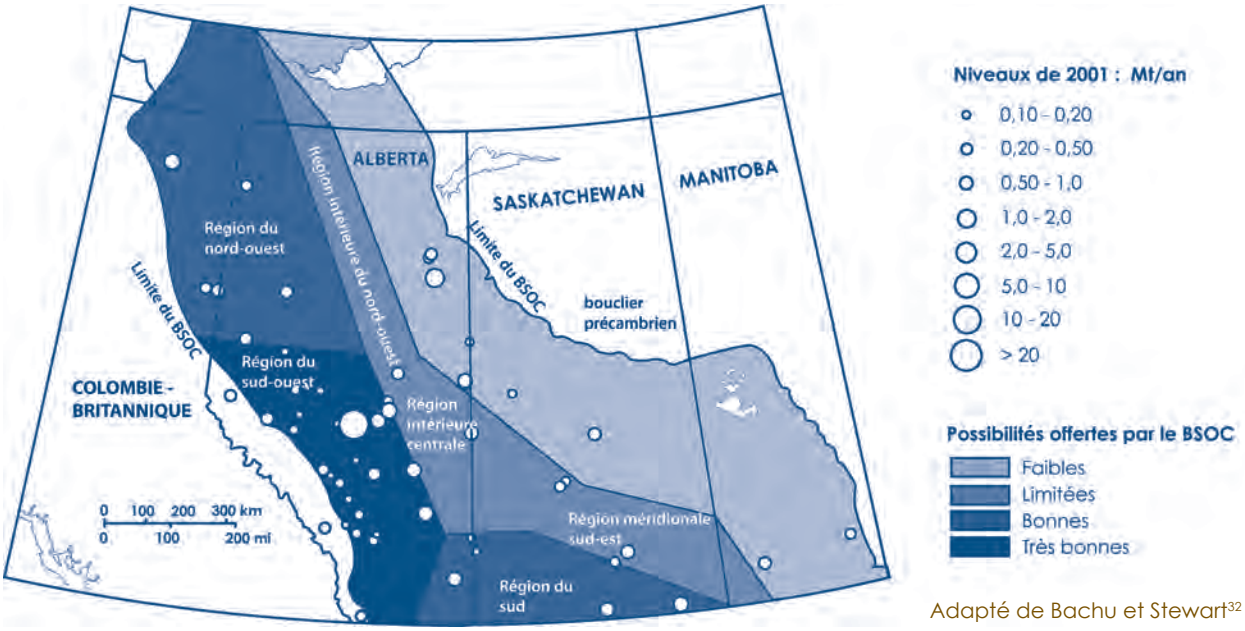
Réunies sous l'étiquette d'« énergies fossiles », les ressources canadiennes en pétrole, en gaz naturel et en charbon font assurément du Canada un des pays les mieux nantis en énergie. Elles offrent d'excellentes possibilités d'exportation et confèrent au Canada un net avantage par rapport à la concurrence; en raison du faible coût de l'énergie, les industries canadiennes (comme celles du raffinage, de la fonte et de la transformation) peuvent soutenir la concurrence internationale. Il serait coûteux de renoncer aux possibilités économiques offertes par ces ressources en énergies fossiles, alors que le Canada détient à portée de main une solution pour contenir les émissions de GES. Le CSC, en effet, peut contribuer à la gestion du carbone provenant des plus grandes sources ponctuelles de GES du pays.

Un potentiel de stockage parmi les plus élevés au monde

Les formations géologiques qui renferment ces ressources énergétiques offrent une solution au problème du carbone. En effet, les réservoirs qui ont retenu du pétrole et du gaz naturel pendant des centaines de millions d'années peuvent servir au stockage du CO_2. Si leur potentiel de stockage est considérable, celui des aquifères salins profonds le dépasse de plusieurs ordres de grandeur.

Le BSOC, unité de roches sédimentaires qui s'étend sur tout l'Ouest canadien[31], est considéré comme un des meilleurs environnements du monde pour démontrer, tester et mettre en place les technologies constitutives du CSC sur une grande échelle. En superposant sur une carte les données relatives aux sites de captage du CO_2 et au potentiel de stockage dans l'Ouest canadien, nous pouvons nous représenter clairement les possibilités offertes par le BSOC (voir l'illustration).

Les possibilités offertes par le Bassin sédimentaire de l'Ouest du Canada



Adapté de Bachu et Stewart[32]

[31] Le BSOC couvre une partie de la Colombie-Britannique, de l'Alberta, de la Saskatchewan, du Manitoba, et des Territoires du Nord-Ouest. Il s'étend jusqu'aux É.-U.

[32] Bachu, S. et S. Stewart, *Geological sequestration of anthropogenic carbon dioxide in the Western Canada Sedimentary Basin, 2002*.

Comme nous l'avons mentionné précédemment, des estimations préliminaires indiquent que les champs de pétrole qui se prêtent à la RAH pourraient avoir une capacité de stockage disponible de 450 Mt. Le potentiel de stockage est d'environ un ordre de grandeur plus élevé dans les réservoirs de pétrole et de gaz naturel exploités de longue date. Mais ce sont les aquifères salins sous jacents aux formations rocheuses du BSOC et à d'autres bassins sédimentaires du Canada qui offrent de loin le potentiel de stockage le plus élevé, de l'ordre du million de mégatonnes. Ces formations rocheuses profondes sont très perméables; elles sont saturées en fluides dont la très forte salinité les rendent inutilisables et ne sont pas en contact avec des sources d'eau souterraine et des minéraux qui ont de la valeur. Les aquifères salins offrent le plus fort potentiel de stockage de CO_2 et pourraient facilement remplir cette fonction pendant des décennies, voire des siècles. Pour mettre ce potentiel en perspective, précisons que les grands émetteurs industriels de l'Ouest canadien ont émis 128 Mt de CO_2 en 2005[33].

Le BSOC, qui réunit des sources et des puits de carbone, est l'un des meilleurs environnements du monde pour démontrer que tous les éléments du CSC peuvent être intégrés avec efficience et en toute sécurité. D'autres possibilités de stockage existent dans le Canada atlantique, dans le sud de l'Ontario et juste au sud de la frontière canadienne.

Le leadership du Canada

Le Canada a apporté une large contribution à l'avancement de la technologie du CSC, mais il doit faire davantage pour continuer à la faire progresser.

Le projet Weyburn-Midale de surveillance et de stockage du CO_2 est le plus important mené au Canada en rapport avec le CSC. Il se déroule aux champs Weyburn et Midale, en Saskatchewan. Pour la première fois dans le monde, on mesure, contrôle et vérifie les flux de CO_2 utilisés dans le contexte de la récupération assistée du pétrole (RAP). Ce projet est reconnu dans le monde entier pour les activités de stockage et de surveillance qui s'y déroulent en rapport avec le CSC. L'expertise acquise au fil de ces travaux novateurs pourra être mise à profit dans d'autres projets qui permettront de démontrer l'intégration complète des divers éléments du CSC, de même que d'autres applications du CO_2, comme le stockage direct dans des aquifères salins.

Toutes les possibilités offertes par le BSOC et les initiatives qui y sont réalisées placent le Canada dans une situation unique. Avec un financement dédié et des politiques favorables, le pays pourrait être à la tête du développement de systèmes énergétiques à faibles émissions et contribuer à abaisser le coût de la technologie, à l'éprouver et à démontrer que le CSC est à la fois techniquement réalisable et sécuritaire. Un manque d'action à cet égard risque d'entraîner la perte d'occasions et un effritement des compétences du Canada dans le domaine du CSC.

[33] Environnement Canada, *Inventaire des gaz à effet de serre du Canada, 2007*.

C'est dans ce leadership que réside en partie l'intérêt du déploiement du CSC au Canada. Le pays a une occasion unique de faire œuvre de pionnier et de développer des compétences technologiques, des stratégies de réglementation ainsi que des produits et services qu'il pourra vendre dans le monde entier à des pays comme la Chine (qui a construit l'an dernier l'équivalent d'une nouvelle centrale à charbon de 1 000 mégawatts par semaine)[34] et d'autres économies en expansion rapide.

La tâche à accomplir transcende les frontières et touche un grand nombre de secteurs. La réponse doit venir à la fois des gouvernements et de l'industrie. Le Canada doit considérer le développement du CSC comme une entreprise nationale. Le déploiement de cette technologie devrait commencer dans l'Ouest, qui en a absolument besoin pour poursuivre sa croissance économique tout en réduisant les émissions de ses grandes installations industrielles. À mesure que se développera la technologie du CSC, son rayonnement s'étendra dans tout le Canada et partout dans le monde.

Compétitivité internationale

Partout dans le monde, les activités autour du CSC se multiplient. En octobre 2007, le R.-U. a lancé un appel d'offres en vue de construire une centrale à charbon équipée d'un dispositif de postcombustion. Aux É.-U., on a annoncé en décembre 2007 que l'Illinois serait le théâtre du projet FutureGen. Deux autres développements sont attendus sous peu : un projet de réglementation du CSC en Australie et une directive de l'Union européenne sur le captage et le stockage du carbone.

Dans plusieurs de ces régions, on s'emploie activement à implanter des politiques favorables à la réduction des émissions de GES, ainsi que des instruments comme des systèmes d'échange de droits d'émissions. Le Canada doit demeurer en tête du peloton et se doter de capacités en CSC, de manière à ce que ses industries des énergies fossiles puissent continuer à soutenir la concurrence internationale lorsque ces politiques et instruments entreront en vigueur. Il est condamné à suivre une longue courbe d'apprentissage s'il place sa stratégie de réduction des émissions à la remorque des politiques en matière de GES. D'autres pays le devanceront au chapitre du CSC et se placeront dans une position nettement avantageuse.

Une autre raison pour le Canada de lancer à l'intérieur de ses frontières ses propres projets est le fait que le CSC revêt au pays certains aspects que d'autres pays n'ont peut être pas à contempler. Il est, par exemple, le seul pays à posséder une industrie des sables bitumineux. Or, cette industrie pose des défis particuliers à l'implantation du CSC, en raison des différences de concentrations de CO_2 entre les flux d'émissions et de la situation géographique de la plupart des exploitations de sables bitumineux. Ce qui ajoute à la complexité de la question, c'est que

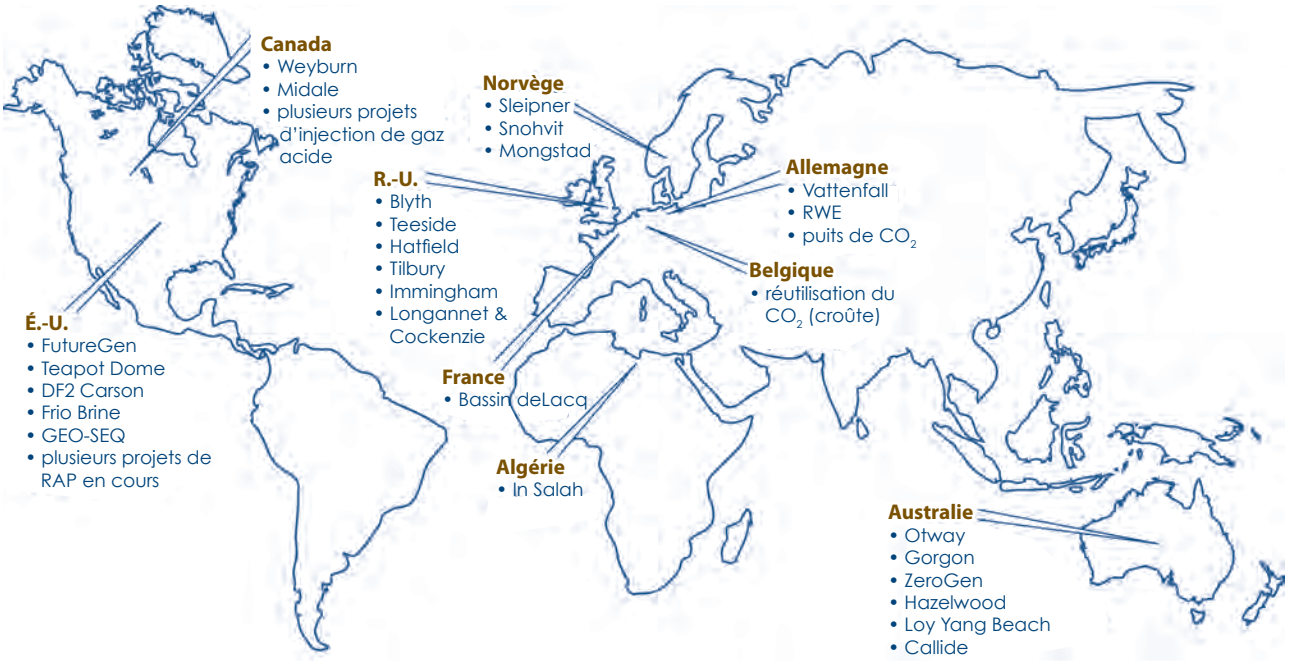
[34] Page Web *The China Sustainable Energy Program – Programs- Electric Utilities*, novembre 2007.

l'exploitation des sables bitumineux est la source industrielle d'émissions de GES qui connaît la croissance la plus rapide au Canada. Notre pays a besoin également de solutions pour son parc de centrales à charbon. Une fois développée, la technologie pourrait être transférée à d'autres pays qui ont abondamment recours aux charbons subbitumineux et aux lignites (comme la Chine et l'Inde). En résumé, le Canada doit lancer ses propres projets afin de trouver des solutions toutes canadiennes à des problèmes qui lui sont particuliers, mais dans bien des cas, les solutions qu'il aura trouvées pourront avoir des applications ailleurs dans le monde.

L'illustration ci-dessous nous donne une idée des nombreux projets de CSC en cours et proposés partout dans le monde. Outre ces projets, plusieurs pays poursuivent des activités de recherche-développement (R-D) et élaborent des politiques et des cadres de réglementation relativement au CSC.

Il est important pour le Canada de demeurer en contact avec ces projets et d'autres initiatives internationales en matière de CSC. S'il veut tirer profit de ce qui se fait ailleurs, il doit s'affirmer comme un bon partenaire et assumer une partie de la charge de travail en réalisant un certain nombre de projets de son cru.

Principales activités dans le monde



La tâche à accomplir

De nombreuses entreprises du secteur des énergies fossiles voient dans le CSC un moyen de respecter leurs engagements actuels et futurs en matière de réduction des émissions de GES. Cependant, deux obstacles importants entravent le déploiement du CSC : d'une part, le coût différentiel des projets est trop élevé pour pouvoir être absorbé par une seule entreprise; d'autre part, les cadres de réglementation sont mal définis.

Certaines entreprises examinent des solutions énergétiques de rechange mais, comme nous l'avons déjà signalé, toutes les options d'atténuation (y compris le CSC) sont très coûteuses et se situent en fait dans la même fourchette de coûts. Dans les conditions où les entreprises exercent leurs activités actuellement, caractérisées par une économie canadienne en croissance, un resserrement des marchés de la main-d'œuvre et des coûts d'investissement élevés, chaque option est coûteuse.

Le coût différentiel du CSC

Un des principaux obstacles au déploiement commercial du CSC est le coût différentiel des premiers projets (ce que nous appelons aussi le « manque à financer »). Il s'agit de l'écart entre le coût d'une installation équipée de la technologie du CSC et le coût d'une installation qui en est dépourvue et qui produit les mêmes extrants (comme de l'électricité ou de l'hydrogène).

Comme c'est le cas de toutes les grandes installations industrielles, les frais de premier établissement des premières installations industrielles de CSC seraient élevés. Le coût différentiel de la plupart des projets de CSC à l'échelle commerciale (qui produisent des réductions d'émissions de CO_2 de l'ordre d'un mégatonne ou plus par année) est estimé à des centaines de millions de dollars.

Dans le cas du pétrole et du gaz naturel, le coût différentiel du CSC réduirait la compétitivité de la production canadienne en raison du caractère mondial des marchés pétroliers. La hausse des coûts ne ferait que déplacer la production vers d'autres endroits, plutôt que de réduire les émissions intérieures. Les réseaux d'électricité sont exploités de telle sorte que l'on fait d'abord appel à la centrale la moins coûteuse disponible. Ainsi, les centrales les plus coûteuses, comme celles qui seraient équipées de la technologie du CSC, seraient les dernières mises à contribution. Ce résultat n'est évidemment pas souhaitable, mais c'est ce qui se produirait si l'on demandait à l'industrie d'éponger le coût total du déploiement du CSC.

Le coût différentiel d'un projet donné peut être compensé dans une certaine mesure par la vente de CO_2 aux entreprises qui pratiquent la récupération assistée du pétrole (RAP) ou par la réduction des coûts que les entreprises devront

assumer pour se conformer à la réglementation actuelle et future des émissions de GES. Cependant, ces deux facteurs ne sauraient suffire pour l'instant à combler le manque à financer de la plupart des projets de CSC. La raison en est que l'avantage public du CSC n'est pas encore reconnu à sa juste valeur. Le CSC peut avoir des retombées socio économiques, comme la capacité d'exploiter la valeur économique des énergies fossiles, et procurer des avantages stratégiques, comme la possibilité qu'il offre au Canada de diriger le développement d'une technologie importante et de la mettre en œuvre rapidement en cas de resserrement des exigences mondiales concernant la réduction des émissions de GES. L'avantage total est difficile à chiffrer, mais il est probablement de plusieurs ordres de grandeur supérieur au coût différentiel des premières installations de CSC. Actuellement, le marché n'en fait aucun cas.

Les premiers projets d'implantation du CSC dans des installations industrielles, au nombre de trois à cinq, auront une importance déterminante pour l'avenir du CSC au Canada. Leur réalisation immédiate exige une aide financière de l'État suffisante pour combler le manque à financer, que le Groupe de travail estime à 2 G$.

Ce montant est établi en fonction des coûts estimés de plusieurs projets de CSC dont le manque à financer se chiffre en centaines de millions de dollars chacun. C'est un investissement majeur, mais on calcule qu'une fois réparti entre plusieurs projets, il permettra de réaliser des réductions annuelles de 5 Mt d'ici 2015. Cela équivaut à éliminer chaque année les émissions de GES de 1,4 million de véhicules au Canada. Cet investissement permettra au Canada d'exploiter le potentiel du CSC et de réaliser des réductions d'émissions dans diverses industries et dans plusieurs régions du pays.

L'industrie, pour sa part, fera des dépenses d'équipement considérables dans les premières installations industrielles de CSC; selon les estimations du Groupe de travail, elle répondra à l'investissement public de 2 G$ par un investissement de l'ordre de 2 à 4 G$. En outre, c'est elle qui supportera une bonne partie du risque inhérent aux projets d'investissement de cette ampleur; ce risque comprend les impacts imprévus que le CSC pourrait avoir sur les coûts des installations de base ainsi que les incertitudes associées à la demande de CO_2 pour la récupération assistée du pétrole (RAP) et au marché des crédits de carbone.

Le gouvernement et l'industrie pourraient décider d'un partage différent des risques et des coûts de premier investissement dans un projet donné, au moment de négocier les contrats relatifs aux premières installations de CSC.

Plusieurs facteurs influeront sur le coût différentiel de ces projets au cours des premières années, notamment le processus d'apprentissage par la pratique (les leçons tirées de l'expérience des premiers projets réalisés au Canada et à l'étranger), la hausse des coûts, le resserrement des exigences concernant les émissions de GES et la variation des recettes tirées de la PAR. Cela dit, le Groupe de travail s'attend à une diminution du coût différentiel des nouveaux projets avec le temps, par suite de la réduction des dépenses d'équipement et d'exploitation et de la hausse éventuelle des coûts associés à l'atténuation des émissions de CO_2.

L'impact possible du CSC

Il est impossible de prévoir avec exactitude ce que sera à l'avenir la contribution du CSC. Le succès du CSC dépend d'un grand nombre de facteurs, mais plusieurs observateurs sont d'avis que cette technologie pourrait apporter une large contribution à la réduction des émissions de GES au Canada à plus long terme.

Des études antérieures ont produit des estimations qui s'échelonnent de 100 à 400 Mt/an. Les hypothèses sur lesquelles reposent ces estimations varient d'une étude à l'autre. La Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie (TRNEE) a établi, dans une première étude, que 190 Mt de CO_2/an pourraient être captées en 2050, mais son analyse ne considérait que les installations de sables bitumineux et les centrales à charbon de l'Ouest canadien[35]. Dans un rapport plus récent, elle a augmenté la valeur supérieure de la fourchette à 400 Mt/année[36]. L'Integrated CO_2 Network (ICON) estime pour sa part le potentiel de captage à 100 Mt/année[37].

Le tableau « L'impact possible du CSC » donne des exemples des secteurs où le CSC pourrait avoir un impact considérable. Il en ressort qu'à l'échelle du Canada, le potentiel de captage de CO_2 pourrait atteindre 600 Mt/an, ce qui correspond *grosso modo* à 40 p. 100 des émissions de GES projetées du Canada en 2050.

L'impact possible du CSC[38]

Secteur	Mt/an de CO_2 évité au moyen du CSC en 2050	Hypothèses
Électricité	200	• La demande d'électricité continue d'augmenter à raison de 1,5 p. 100 par année. • La composition du parc électrogène demeure inchangée (10 p. 100 de l'électricité provient du charbon). • Toutes les centrales à charbon sont équipées de dispositifs de captage.
Transport	55	• Les véhicules à essence légers continuent de représenter 32 p. 100 des émissions de CO_2 dans le secteur du transport. • La moitié de ce parc automobile est remplacé par des véhicules électriques ou des véhicules à hydrogène. • Tous les véhicules électriques et véhicules à hydrogène sont équipés de dispositifs de captage.
Sables bitumineux sans biomasse*	310	• Le secteur du pétrole est dominé par les sables bitumineux. • L'industrie produit 5 millions de barils par jour. • On n'utilise pas de gaz naturel dans la production des sables bitumineux (en conséquence, on applique un facteur d'émission de 0,23 t par baril). • 75 p. 100 de toutes les émissions sont captées au moyen du CSC.

* Si l'on tenait compte du piégeage du CO_2 provenant de la biomasse, le potentiel de captage pourrait doubler.

35 Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie (TRNEE), *Conseils sur une stratégie à long terme sur l'énergie et les changements climatiques, 2006*.
36 TRNEE, *D'ici 2050 : La transition du Canada vers un avenir à faible taux d'émission, 2008*.
37 Integrated CO_2 Network. 2007. *Carbon Capture and Storage*.
38 Source des données : Environnement Canada, *Rapport d'inventaire national 1990-2005, 2007*.

Précisons que ce tableau ne présente uniquement qu'une estimation théorique du volume de CO_2 que le CSC pourrait capter au Canada dans chaque secteur. En pratique, le résultat sera sans doute inférieur, car il est très peu probable que toutes ces possibilités se réalisent en même temps.

La nécessité d'un soutien financier de l'État

Une étroite collaboration s'impose entre l'industrie et le gouvernement pour lancer une première vague de projets de CSC et mettre le pays sur la voie de la réduction des émissions de CO_2 dans un grand nombre d'installations industrielles.

L'investissement de fonds publics pour faciliter le démarrage d'un projet est une pratique à laquelle le Canada a déjà eu recours avec succès par le passé. À l'origine, Syncrude était une coentreprise de l'industrie et du gouvernement. Le projet Hibernia a été un investissement essentiel qui a favorisé l'essor de l'industrie des hydrocarbures dans le Canada atlantique. Les constructions du réseau pipelinier de TransCanada, des réseaux de transport d'électricité et des deux réseaux ferroviaires du pays, entre autres, ont nécessité les efforts concertés de plusieurs gouvernements et du secteur privé.

Chacune de ces initiatives, lesquelles ont contribué à bâtir notre pays, a été réalisée dans l'intérêt des Canadiens, qui encore aujourd'hui continuent d'en bénéficier. Dans chaque cas, le soutien de l'État et du secteur privé a permis de répartir les risques associés aux premiers projets et d'amorcer des activités qui servaient l'intérêt supérieur de la population.

Le Canada possède la technologie, les atouts géologiques et l'expertise nécessaires pour devenir un chef de file mondial du développement et de l'implantation du CSC. Il y va de l'intérêt supérieur de la population, puisqu'en assumant ce rôle de leader, le Canada peut continuer à mettre en valeur et à utiliser ses précieuses ressources en énergies fossiles tout en gérant les émissions de GES qu'elles produisent. Cette possibilité sera particulièrement importante pour lui dans la perspective de la contrainte carbone qui pourrait être imposée par des politiques intérieures et internationales. En outre, cet investissement permettra de réduire les émissions de GES et, du même coup, les risques que les changements climatiques et leurs répercussions possibles font peser sur le Canada.

Le Groupe de travail estime que les avantages nets pouvant être tirés du CSC justifient un investissement public de l'ordre de 2 G$ pour combler le manque à financer qui empêche actuellement l'industrie de réaliser un premier groupe de projets de CSC à l'échelle commerciale. En effet, il n'est pas possible pour les entreprises du secteur privé d'investir des centaines de millions de dollars dans une activité (réduction des émissions de CO_2) qui est essentiellement un bien public et qui ne rapporte aucun profit. L'État devra continuer d'apporter son aide financière et son appui, afin d'assurer la poursuite du développement et du déploiement du

CSC à plus long terme. Comme nous l'avons déjà mentionné, l'industrie assumera un certain nombre de risques associés à la construction et à l'exploitation des premières installations équipées de la technologie du CSC, en plus d'investir dans ces projets.

Ce montant de 2 G$ représente le premier investissement à effectuer pour lancer avec succès le CSC au Canada. Ce financement devrait autant que possible s'ajouter aux fonds actuellement affectés à des projets de réduction des émissions de GES (comme le Fonds technologique). Il doit y avoir une certaine harmonisation entre ces sources de financement. Cependant, les règles d'attribution des fonds aux projets de CSC devraient être adaptées aux processus décrits dans les recommandations du Groupe de travail.

Cet investissement public est du même ordre de grandeur que les sommes d'argent que l'État consacre actuellement à d'autres options énergétiques à faibles émissions. Par exemple, le gouvernement a alloué un budget de 1,5 G$ au programme écoÉNERGIE pour l'électricité renouvelable, afin de réaliser des projets de mise en valeur des énergies renouvelables[39]. De nombreuses provinces favorisent la mise en valeur des énergies renouvelables en fixant des normes d'utilisation minimale (variant de 5 à 10 p. 100 au Canada) et en donnant la priorité à l'électricité produite à partir des énergies renouvelables dans l'ordre d'utilisation des centrales; ces deux mesures réglementaires assurent la compétitivité des énergies renouvelables par rapport aux sources d'électricité classiques, en répercutant les coûts supplémentaires sur les consommateurs.

Il est important de préciser que, contrairement au mode de financement des autres options d'atténuation, comme pour l'éolien, où les fonds sont répartis entre un grand nombre d'installations, le financement à court terme du CSC sera découpé en grandes tranches, car l'échelle des projets sera un facteur déterminant du succès de l'entreprise. En effet, pour parvenir, à la faveur du processus d'apprentissage par la pratique, à réduire les risques techniques et financiers du CSC tout en officialisant les processus de réglementation, il est nécessaire de réaliser des grands projets entièrement intégrés.

L'importance du CSC au Canada justifie une contribution initiale de l'État de 2 G$.

L'investissement public que nous proposons représente une somme d'argent considérable, mais il est important dans la mesure où il assurera au Canada une position de chef de file dans le développement du CSC. Mais surtout, il donnera au Canada la possibilité de réduire considérablement ses émissions de GES tout en demeurant compétitif dans un monde sous contrainte carbone.

Une aide de l'État au démarrage des projets créera des conditions propices au développement du CSC, en atténuant le risque global inhérent à une nouvelle activité et en accélérant un processus qui, en bout de ligne, permettra au gouvernement et à l'industrie d'atteindre leurs objectifs.

[39] Gouvernement du Canada, www.ecoaction.gc.ca/ecoenergy-ecoenergie/power-electricite/index-fra.cfm, décembre 2007.

L'urgence d'agir

Le monde a fort à faire s'il veut d'abord stabiliser rapidement les émissions de GES, puis réaliser des réductions substantielles d'ici 2050. Le Canada s'est fixé des objectifs afin de contribuer à ce programme ambitieux. Entre autres, il veut parvenir à réduire les émissions de GES de 20 p. 100 en 2020 et de 60 à 70 p. 100 en 2050, à l'échelle pancanadienne.

Le CSC peut apporter une contribution majeure à cet égard mais, pour réaliser tout son potentiel, il faut se mettre à l'œuvre dès maintenant. Réduire les émissions de 5 Mt/an d'ici 2015 est un objectif ambitieux, mais sans un départ canon, le pays aura de la difficulté à atteindre la cadence voulue pour être en mesure de réaliser des réductions de l'ordre de plusieurs centaines de mégatonnes. Le gouvernement doit consentir un aide financière au CSC, tandis que l'industrie doit s'engager à construire et à exploiter immédiatement des installations équipées de la technologie du CSC.

Un récent sondage d'opinion confirme le bien fondé d'une aide financière de l'État en faveur du CSC[40]. Dans un sondage Ipsos Reid, 31 p. 100 des Canadiens ont indiqué qu'ils étaient au courant du CSC; c'est 11 p. 100 de plus que dans une étude réalisée en 2005[41]. Près de deux Canadiens sur trois (64 p. 100) se sont montrés ouverts à l'idée d'une aide financière de l'État en faveur du CSC, et ce malgré le fait que cette technologie soit relativement nouvelle pour une grande partie de la population. Les Canadiens sont de plus en plus nombreux à s'attendre à des mesures de lutte contre les changements climatiques et semblent disposés à appuyer le CSC si cette technologie leur permet de réduire leurs émissions de GES.

Cela dit, le maintien de l'appui du public dépendra probablement dans une large mesure de l'information qui lui sera communiquée au sujet de la technologie du CSC quand on la connaîtra mieux[42]. Comme c'est le cas pour la plupart des nouvelles technologies ou des nouveaux processus, il sera important pour le succès de l'entreprise de bien renseigner le public sur les avantages du CSC et sur les difficultés que pose cette technologie.

Toutes les grandes installations industrielles prennent beaucoup de temps à construire et exigent des compétences très spécialisées. Une grande partie des compétences nécessaires à l'implantation du CSC existent déjà dans les secteurs des hydrocarbures et de l'électricité, mais ce n'est qu'avec l'expérience que se développeront les capacités propres à cette technologie. Le Canada perdra la possibilité de déployer rapidement le CSC en réponse aux futures politiques de réduction des émissions de GES s'il attend plus longtemps avant de lancer une première vague de projets de CSC à l'échelle commerciale.

[40] Ipsos-Reid, sondage de l'opinion publique sur le captage et le stockage du carbone, novembre 2007.
[41] Sharpe, J., *Public Attitudes Toward Geological Disposal of Carbon Dioxide in Canada, 2005*.
[42] Ipsos-Reid, sondage de l'opinion publique sur le captage et le stockage du carbone, novembre 2007.

Le Canada doit mettre à profit les compétences fondamentales inhérentes aux secteurs plus traditionnels, mais il doit aussi conserver et augmenter son expertise axée plus particulièrement sur le CSC, de manière à ce que l'industrie, le gouvernement et les centres de recherche aient la capacité de gérer la construction et l'exploitation de grandes installations équipées de la technologie du CSC. Le Canada ne peut se permettre d'attendre plus longtemps et de croire qu'il pourra se doter rapidement d'une capacité de CSC sous l'impulsion d'une politique de réduction des émissions de GES. En fait, le pays n'a pas actuellement la capacité de déployer cette technologie sur une grande échelle.

Entre-temps, l'industrie continue d'investir dans les énergies fossiles.

L'apprentissage par la pratique est essentiel et commencera par la construction et l'exploitation des premières installations commerciales.

En commençant à déployer le CSC dès maintenant, le Canada mettra en branle un processus d'apprentissage par la pratique qui lui permettra d'améliorer les matériaux et la conception des technologies, de normaliser les applications, d'intégrer et d'optimiser les systèmes ainsi que de réaliser des économies d'échelle, et qui débouchera en bout de ligne sur des réductions de coûts. Pour amorcer le processus d'apprentissage qui mènera au succès, il faut d'abord réaliser un premier groupe de projets à l'échelle commerciale.

Le Canada compte parmi les chefs de file du CSC. L'Australie, la Norvège, le R.-U. et les É.-U. ont déjà commencé à faire des investissements publics et à établir des cadres commerciaux pour les premiers projets et à mettre en place les régimes de réglementation qui favoriseront l'essor du CSC. Le Canada peut demeurer dans le peloton de tête en soutenant une partie de la charge et en élaborant ses propres projets et cadres de réglementation pour contribuer à faire progresser le CSC. Il doit aller au même rythme que les autres chefs de file, rester au diapason des développements internationaux et apprendre de l'expérience des autres.

La réussite du CSC nécessite une approche équilibrée de la politique de réduction des émissions de GES. Dans sa lutte contre les changements climatiques, le Canada doit adopter une cadence comparable à celle des mesures prises par ses principaux partenaires commerciaux, même si le rythme de progression est difficile à prévoir avec exactitude. S'il prend des mesures trop énergiques pour réduire les émissions de GES dans un court délai, il risque de placer son industrie dans une situation désavantageuse par rapport à la concurrence. Par ailleurs, en agissant trop lentement, il pourrait tout autant nuire à la compétitivité de son industrie si les autres pays adoptent des normes qui pénalisent les sources d'énergie à forte intensité de GES (comme les sables bitumineux et les mazouts lourds). Le CSC est un facteur déterminant de la compétitivité du secteur canadien des énergies fossiles, qui doit à la fois mettre en valeur ces ressources énergétiques et s'acquitter de ses obligations croissantes en matière de réduction des émissions de GES.

Le Canada doit donc, de toute urgence, développer les compétences et l'expertise nécessaires à l'implantation du CSC. Une action insuffisante de sa part risque de faire perdre de l'importance à l'industrie canadienne des énergies fossiles.

Par contre, en investissant dès maintenant, le Canada se taillera une position enviable de chef de file en ce qui a trait au développement du CSC. Et surtout, il se ménagera la possibilité de mettre en œuvre le CSC si les politiques intérieures et internationales imposent une contrainte carbone de plus en plus stricte. Il est particulièrement important de souligner que l'évolution de la situation aux É.-U., quelle qu'elle soit, aura un impact au Canada en raison des liens commerciaux intimes entre les deux pays. Un investissement dans le CSC est une mesure essentielle pour gérer le risque auquel la contrainte carbone pourrait exposer l'industrie.

En investissant dès aujourd'hui dans le CSC , le Canada assure sa compétitivité dans un monde sous contrainte carbone.

Recommandations du Groupe de travail

Au Canada, la lutte contre les changements climatiques exige une stratégie permettant de concilier la réduction des émissions avec le maintien de la compétitivité de l'industrie. C'est une tâche difficile, mais nécessaire si l'on veut que les industries du secteur canadien des énergies fossiles demeurent compétitives dans un monde sous contrainte carbone. En l'absence du CSC, un accroissement rapide des obligations en matière de réduction des émissions de GES pourrait avoir un effet dévastateur sur l'économie canadienne. Toutefois, en s'employant dès maintenant à développer et à mettre en oeuvre le CSC, le Canada a la possibilité de diriger le développement d'une technologie et de développer une expertise d'une grande valeur pour les marchés intérieurs et étrangers.

Une démarche en ce sens exige une collaboration et des efforts concertés de l'industrie et du gouvernement. Il faudrait commencer par implanter une première série de systèmes de CSC entièrement intégrés dans un certain nombre d'installations industrielles à l'échelle commerciale, comme des centrales, des usines de valorisation du bitume et d'autres installations où l'on utilise des énergies fossiles.

L'industrie investira des centaines de millions voire des milliards de dollars dans chacun de ces projets, et c'est elle qui construira et exploitera les installations. En outre, avant de prendre quelque décision que ce soit, des promoteurs de l'industrie devront réaliser des études de préfaisabilité qui coûtent des millions de dollars, des études d'avant projet qui coûtent des dizaines de millions de dollars, et d'autres activités qui exigent des mises de fonds. Ces activités sont toutes importantes, et l'industrie devrait en demeurer le maître d'œuvre.

Cela dit, le leadership de l'industrie n'est pas suffisant. L'industrie et les gouvernements devraient collaborer pour voir à la mise en place des mécanismes de financement et des cadres de réglementation nécessaires pour favoriser et soutenir le déploiement du CSC. Les gouvernements apportent déjà leur aide sous plusieurs formes, notamment en finançant certaines études préliminaires. Cependant, ils doivent également assumer une part des risques financiers associés à l'implantation de systèmes de CSC. Les recommandations suivantes s'adressent aux gouvernements fédéral et provinciaux. Elles précisent le rôle qu'ils devraient jouer dans cette démarche concertée.

La première série de recommandations réclame une attention immédiate, car elle vise à abattre les deux principaux obstacles qui entravent actuellement la mise en oeuvre du CSC : le manque à financer (coût différentiel) des projets de CSC et les lacunes des cadres de réglementation. Le Canada doit surmonter ces obstacles (à brève échéance) s'il veut réussir à implanter le CSC.

Trois mesures immédiates

- **Mesure immédiate n° 1** – Les gouvernements fédéral et provinciaux devraient affecter 2 G$ en complément des milliards de dollars que l'industrie investira dans les premiers projets de CSC. Ce financement devrait être distribué dans le plus bref délai au moyen d'un processus de demande de propositions, de façon à ce que les projets de la première phase soient en marche dès 2015.

- **Mesure immédiate n° 2** – Les organismes responsables de la réglementation du pétrole et du gaz naturel devraient donner à la réglementation la clarté voulue pour favoriser la réalisation des premiers projets de CSC : clarifier rapidement les dispositions des lois et des règlements concernant la propriété et l'aliénation des droits sur les espaces interstitiels des formations géologiques, énoncer clairement les modalités du transfert de la responsabilité à long terme de l'industrie au gouvernement et augmenter la transparence des processus de réglementation.

- **Mesure immédiate n° 3** – Les gouvernements fédéral et provinciaux devraient voir à ce que les régimes de réglementation des GES confèrent les mêmes avantages au CSC qu'à toute autre option reconnue de réduction des émissions, ce qui exigera la création de protocoles de mesure et d'attribution de crédits propres au CSC.

Les trois étapes suivantes

- **Étape suivante n° 1** – L'industrie et les gouvernements fédéral et provinciaux devraient, au cours des deux prochaines années, établir un cadre de collaboration comprenant un groupe consultatif, pour coordonner les discussions, institutionnaliser les leçons de l'expérience et peut-être aussi mettre en œuvre certains aspects des mesures immédiates 1, 2 et 3. Selon l'évaluation des besoins, ce groupe consultatif pourrait se transformer en une organisation plus officielle.

- **Étape suivante n° 2** – Les gouvernements fédéral et provinciaux devraient apporter une aide financière stable pour que le déploiement du CSC puisse se poursuivre au delà des projets de la première phase. Il pourrait, par exemple, lancer d'autres demandes de propositions pour une deuxième vague de projets, instituer des programmes d'encouragement au stockage du CO_2 ou encore offrir des incitatifs fiscaux (taxes et redevances).

- **Étape suivante nº 3** – Les centres de recherche et les développeurs de technologie du Canada qui s'intéressent au CSC devraient axer leurs activités de recherche et de démonstration sur les deux objectifs suivants : abaisser le coût de la technologie du CSC et rendre possible le déploiement de la technologie et des processus du CSC de la prochaine génération. Les gouvernements fédéral et provinciaux devraient soutenir financièrement ces activités.

Jalons d'ici 2015 et au-delà

En appliquant ces recommandations, le Canada peut réaliser les jalons suivants d'ici 2015 :

- La réduction de 5 Mt/an des émissions de GES des grandes installations industrielles;
- une première vague d'installations industrielles équipées pour capter et stocker le CO_2 (de trois à cinq projets opérationnels);
- un leadership mondial sur le plan des capacités technologiques et de l'expertise en CSC;
- l'avantage du précurseur en ce qui concerne les protocoles d'attribution de crédits de CO_2, la législation gouvernant la propriété et l'aliénation des droits d'enfouissement du CO_2 et les solutions au problème de la responsabilité à long terme;
- des institutions de premier ordre qui s'emploient à mettre au point les aspects commerciaux, juridiques et réglementaires du CSC;
- un cadre de planification des prochaines étapes de l'implantation du CSC au Canada.

Le franchissement de ces jalons aidera le Canada à intégrer le CSC dans son parc industriel, ce qui lui permettra à long terme de réaliser des réductions d'émissions importantes dans divers secteurs d'activité et dans un grand nombre de régions du pays. Il pourrait ainsi parvenir à capter entre le tiers et la moitié des émissions projetées pour le Canada en 2050.

Mesure immédiate nº 1

Les gouvernements fédéral et provinciaux devraient affecter 2 G$ en complément des milliards de dollars que l'industrie investira dans les premiers projets de CSC. Ce financement devrait être distribué dans le plus bref délai au moyen d'un processus de demande de propositions, de façon à ce que les projets de la première phase soient en marche dès 2015.

Renseignements complémentaires

Par le biais de leur budget annuel, les gouvernements devraient investir des fonds publics dans le CSC en proportion des besoins financiers à combler pour réaliser des réductions annuelles de 5 Mt en 2015. Le Groupe de travail estime le manque à financer à 2 G$.

Comme la technologie du CSC doit être implantée dans de grandes installations, le financement doit être suffisamment concentré dans de grands projets capables de générer des réductions de l'ordre de plusieurs mégatonnes par année. Les gouvernements doivent donc apporter une large contribution financière à chacun des projets qui auront été retenus. Nous recommandons de procéder par demande de propositions, ce qui nous paraît constituer le mécanisme de financement le plus efficient.

Le processus de demande de propositions doit être transparent; les buts et les objectifs, le cadre de référence et les méthodes d'exécution des projets doivent être énoncés avec clarté. Il existe des précédents. Le plus récent et le plus pertinent est le concours annoncé au R.-U. en octobre[43].

Le processus de demande de propositions pourrait être géré à l'interne par des ministères, ou encore par une organisation indépendante. Un petit groupe indépendant d'experts en CSC, dont la structure reste à définir, pourrait conseiller les instances décisionnelles.

Comme il faut agir rapidement, le Groupe de travail suggère un processus en deux étapes : une demande de prépropositions et une demande de propositions complètes. La première étape peut être exécutée dans un court laps de temps. Elle permettra au gouvernement de collecter des données solides au sujet de l'éventail des projets qui pourraient être lancés, et de remanier le processus de demande de propositions en fonction du contenu des prépropositions et des commentaires des parties intéressées. Selon la diversité des réponses reçues à l'étape des prépropositions, les gouvernements pourraient déterminer si une seule demande de propositions suffit ou s'il y a lieu d'en lancer plusieurs.

Les gouvernements pourraient en effet lancer plusieurs demandes de propositions successives et procéder à la première assez rapidement. Dans un processus comportant une seule demande de propositions, ils pourraient devoir choisir entre un plus grand nombre de soumissions; dans un processus qui en comporte plusieurs, ils pourraient préciser les exigences de manière à obtenir des projets plus ciblés et plus faciles à comparer. Quel que soit le mode choisi, tout le processus de demande de propositions devrait se dérouler en l'espace de 18 mois maximum.

Que le processus comporte une seule ou plusieurs étapes, voici quelques-uns des résultats possibles de la première phase.

- L'ensemble des projets retenus permettent de réaliser des réductions d'émissions de CO_2 de 5 Mt/an d'ici 2015.
- Chaque projet doit permettre de réaliser au moins ½ Mt/an de réductions d'émissions de CO_2.
  - Au moins un projet produit plus de 1 Mt/an de réductions d'émissions de CO_2.

[43] Department for Business Enterprise & Regulatory Reform. 2007. *Competition for a Carbon Dioxide Capture and Storage Demonstration Project.*

- Au moins un projet concerne le stockage direct de CO_2 (dans un aquifère salin profond, par exemple).

- Les projets doivent englober toutes les étapes du cycle du CSC (captage, transport et stockage).
- Au moins un projet doit intégrer le CSC dans une installations existante et au moins un autre, dans une nouvelle installation.
- Au moins un projet doit se dérouler dans le secteur de la production d'électricité, au moins un dans le secteur des sables bitumineux et au moins un dans un autre secteur (ailleurs que dans les secteurs de l'électricité et des sables bitumineux).

Un investissement de 2 G$ est nécessaire pour couvrir le coût différentiel de l'intégration du CSC dans de grandes installations industrielles, mais les gouvernements et l'industrie pourraient convenir d'un autre arrangement au moment de conclure les ententes finales. Par exemple, un gouvernement pourrait décider d'assumer une partie du risque technique et du risque lié au projet en contrepartie d'une réduction de son investissement. Il est important de préciser que les contrats issus du processus de demande de propositions seront différents les uns des autres, car chacun sera le résultat d'un processus de négociation.

Cet investissement initial est suffisant pour faire démarrer le processus d'implantation du CSC, mais une aide supplémentaire de l'État sera nécessaire pour assurer la continuité du processus (voir l'étape suivante n° 2). Pour réaliser tout le potentiel du CSC, il faut non seulement faire un investissement initial, mais aussi planifier l'aide publique qu'il faudra apporter après la première phase.

La justification

On prévoit que le prix mondial du carbone augmentera avec le temps, mais sa hausse ne sera pas suffisante à court terme pour combler le manque à financer des projets de la première phase. Dans certains cas, le manque à financer pourrait être comblé en partie par la vente de CO_2 à des entreprises qui pratiquent la récupération assistée du pétrole (RAP) et, à supposer que le CSC soit admissible à des crédits d'émission, par la comptabilisation des réductions d'émissions attribuables au CSC aux fins de l'obtention de crédits. Cependant, sauf dans de rares cas, ces mesures ne combleront pas entièrement le coût différentiel des projets à court terme.

Un investissement initial de l'État et du secteur privé est essentiel pour commencer à déployer le CSC sur une grande échelle au Canada. À l'instar des initiatives qui ont recours, par exemple, à la biomasse ou à l'énergie éolienne pour réduire les émissions de GES, ces projets seront irréalisables au prix de 15 à 20 $ la tonne auquel le carbone se transige actuellement.

Il existe plusieurs modes de financement possibles : demandes de propositions ciblées, mesures d'encouragement au stockage direct et incitatifs fiscaux (taxes et redevances). Nous recommandons le mécanisme des demandes de propositions pour les investissements de la première phase, pour les raisons suivantes.

- Les entreprises peuvent choisir de soumissionner en fonction de leur propre évaluation du manque à financer et de leur tolérance au risque.
- Certitude du financement – le montant total du financement est déterminé à l'avance.
- Les gouvernements obtiennent des renseignements précieux au sujet des coûts et des possibilités - les prépropositions sont une source d'information utile pour l'industrie et le gouvernement.
- Le processus permet la prise en compte d'indicateurs de mesure autres que le coût, comme l'innovation technologique.
- Le processus permet de répartir le financement entre plusieurs projets – il en résulte un portefeuille d'investissement.

Le processus de demande de propositions permettra d'atteindre un certain nombre d'objectifs importants.

- Démontrer qu'il est possible avec le CSC de réaliser des réductions d'émissions de l'ordre de plusieurs mégatonnes.
  - Confirmer la possibilité d'intégrer les différents éléments du CSC (captage, transport et stockage).
  - Tester différents environnements géologiques pour s'assurer qu'ils se prêtent au stockage.
- Mettre à l'épreuve les règles actuelles, pour s'assurer que les processus de réglementation sont adéquats.
- Lancer un processus d'apprentissage par la pratique pour abaisser les coûts et cerner les inconnues au sujet du CSC.
- Stimuler l'innovation et le progrès technologique.
- Faire en sorte que les connaissances et les technologies soient transférées à d'autres promoteurs.
- Aider des secteurs importants de l'industrie canadienne à devenir des chefs de file.

Champions

Les gouvernements fédéral et provinciaux devraient investir des fonds publics dans une première vague de projets de CSC, et ils devraient mettre sur pied et superviser le processus de demande de propositions.

Les demandes de propositions devraient être élaborées en collaboration avec les partenaires provinciaux du gouvernement fédéral, c'est à dire les régions dans lesquelles le CSC est le plus prometteur (les provinces qui ont de grandes installations industrielles émettrices de GES et qui offrent des possibilités d'enfouissement du CO_2 dans des formations géologiques).

Jalons et résultats

- **Premier trimestre de 2008** – Annoncer le montant total du financement annuel distribué par un processus de demande de propositions.
- **Deuxième trimestre de 2008** – Annoncer le cadre de référence du processus de demande de propositions et lancer une demande de prépropositions.
- **Entre le quatrième trimestre de 2008 et le deuxième trimestre de 2009** – Annoncer les noms de tous les soumissionnaires gagnants (projets de la phase 1).
- **2015** – tous les projets de la phase 1 sont en marche.

Mesure immédiate nº 2

Les organismes responsables de la réglementation du pétrole et du gaz naturel devraient donner à la réglementation la clarté voulue pour favoriser la réalisation des premiers projets de CSC : clarifier rapidement les dispositions des lois et des règlements concernant la propriété et l'aliénation des droits sur les espaces interstitiels des formations géologiques, énoncer clairement les modalités du transfert de la responsabilité à long terme de l'industrie au gouvernement et augmenter la transparence des processus de réglementation.

Renseignements complémentaires

Les cadres de réglementation du CSC devraient être dérivés des lois et des règlements en vigueur et relever des organismes qui régissent actuellement le pétrole et le gaz naturel et d'autres activités industrielles. Plusieurs aspects de la réglementation du CSC font déjà partie des cadres et des champs de compétence des organismes en place.

Cela dit, les cadres actuels accusent un certain nombre de lacunes importantes. En particulier, il importe de régler les deux questions suivantes dans le plus bref délai. D'une part, les assemblées législatives et les organismes de réglementation compétents doivent premièrement examiner et modifier les dispositions des lois actuelles concernant la propriété, l'aliénation et les droits de surface, afin de les étendre aux droits de stockage du CO_2, et deuxièmement, préciser les obligations en matière de responsabilité à toutes les étapes des projets de CSC. Plus tard, ils pourront voir à d'autres aspects importants de la réglementation, par exemple l'élaboration de directives ou de lignes directrices relatives au stockage du CO_2[44].

Les gouvernements qui envisagent de se doter du CSC, en particulier ceux de l'Alberta, de la Saskatchewan et de la Colombie-Britannique, doivent apporter les modifications qui s'imposent à la réglementation qui gouverne la propriété et l'utilisation des espaces interstitiels des formations géologiques. Les organismes compétents devraient examiner et modifier au besoin :

[44] *Les Directives* de l'Alberta Energy and Utilities Board et les *Guidelines* du ministère de l'Énergie et des Ressources de la Saskatchewan sont des documents de réglementation officiels qui définissent les exigences ou les processus auxquels doivent se soumettre les titulaires de permis et d'autres parties auxquelles des autorisations ont été accordées.

- les dispositions pertinentes des lois relatives au pétrole et au gaz naturel ainsi qu'à l'eau, afin de confirmer la propriété des formations rocheuses qui serviront à l'enfouissement du CO_2;
- les dispositions pertinentes des lois relatives au pétrole et au gaz naturel et des lois connexes, afin de créer un régime d'aliénation des droits d'enfouissement du CO_2;
- les dispositions pertinentes des lois, afin de régler les conflits possibles avec d'autres titulaires de droits;
- les régimes de droits de surface, pour voir à ce que les exploitants des sites de stockage aient accès à leurs infrastructures de surface.

Les obligations en matière de responsabilité présentent un risque pour les promoteurs de projets de CSC. Durant les étapes de l'exploitation et de la surveillance, les projets de CSC devraient être assujettis aux règles habituelles en matière de responsabilité qui régissent les activités pétrolières et gazières. Les gouvernements pourraient exiger le dépôt d'une garantie de bonne exécution, d'une lettre de crédit ou d'une autre forme d'assurance ou de garantie, qu'ils conserveraient jusqu'à la fin de l'étape de surveillance et à la délivrance d'un certificat d'abandon officiel.

Pour faciliter la réalisation des premiers projets, les organismes de réglementation ou organismes publics devraient établir clairement que la responsabilité sera transférée aux gouvernements concernés une fois que le projet passera à l'étape du post abandon. Il est important de régler cette question, surtout parce que la période de responsabilité dans le cas des projets du CSC est beaucoup plus longue que celle à laquelle les entreprises sont généralement assujetties.

Obligations en matière de responsabilité

Une fois réglées les questions de la propriété des espaces interstitiels des formations géologiques et du transfert de la responsabilité, les organismes devraient s'employer à mettre au point les détails des exigences réglementaires, et notamment à élaborer toutes les directives ou lignes directrices nécessaires. Si jamais il devient urgent de partager des pipelines ou des installations de stockage, il faudra alors disposer de normes pertinentes.

La justification

Les cadres de réglementation actuels constituent un excellent point de départ, mais ils sont inadéquats sous plusieurs aspects, d'où la nécessité de les revoir et au besoin de les modifier pour qu'ils puissent s'appliquer au CSC. Les lacunes de la réglementation actuelle sont essentiellement de trois ordres :

- la propriété des espaces interstitiels des formations géologiques et la gestion de l'aliénation de ces droits aux fins du stockage du CO_2;
- la définition et l'attribution des obligations pour les différents types de responsabilité (opérationnelle, locale et climatique) et pour la durée des périodes de stockage;
- l'établissement des exigences relatives à l'exploitation des dispositifs de stockage du CO_2 et publication de directives ou de lignes directrices couvrant notamment la sélection des sites, la surveillance, la mesure et la vérification des flux de CO_2, et d'autres aspects de l'exploitation du CSC.

Nous estimons que les lacunes de la réglementation au chapitre de la propriété et de l'aliénation des droits sur les espaces interstitiels des formations géologiques ainsi que la question de la responsabilité sont les plus importantes et les plus urgentes à régler pour que les premiers projets de CSC puissent aller de l'avant.

Les organismes de réglementation auront besoin de temps pour combler ces lacunes, et il n'est pas réaliste de s'attendre à ce que tout le travail soit effectué avant le démarrage des premiers projets. De plus, l'expérience acquise au fil des premiers projets sera utile pour l'élaboration d'une grande partie de cette nouvelle réglementation. Les organismes de réglementation devraient donner des approbations « à titre exceptionnel » pour permettre aux projets de la première phase d'aller de l'avant; par la suite, ils devraient, à la lumière de l'expérience acquise à la faveur des premiers projets, établir les règles qui seront appliquées à l'ensemble des futurs projets.

Champions

Les organismes provinciaux (et, s'il y a lieu, les organismes de réglementation fédéraux) responsables de la mise en valeur du pétrole et du gaz naturel devraient se faire les champions de l'élaboration de ces règlements. Les gouvernements fédéral et provinciaux devraient demander à leurs organismes de réglementation d'entreprendre ce travail.

Certaines organisations industrielles, comme l'Association canadienne des producteurs pétroliers (ACPP) et la Small Explorers and Producers Association of Canada, pourraient fournir des points de vue et des commentaires utiles au sujet des modifications à apporter à la réglementation du pétrole.

Jalons et résultats

- **Deuxième trimestre de 2008** – Finaliser la réglementation concernant la propriété et l'aliénation des droits relatifs au stockage du CO_2.
- **Troisième trimestre de 2008** – Établir les obligations en matière de responsabilité pour toutes les étapes d'un projet de stockage.
- **Quatrième trimestre de 2009** – Régler d'autres aspects de la réglementation, par exemple élaborer des directives ou des lignes directrices.
- **Quatrième trimestre de 2009** – Déterminer les exigences réglementaires à établir par la suite pour continuer à faire progresser le dossier.

Mesure immédiate nº 3

Les gouvernements fédéral et provinciaux devraient voir à ce que les régimes de réglementation des GES confèrent les mêmes avantages au CSC qu'à toute autre option reconnue de réduction des émissions, ce qui exigera la création de protocoles de mesure et d'attribution de crédits propres au CSC.

Renseignements complémentaires

Le Groupe de travail recommande que le CSC soit reconnu officiellement comme une activité qui ouvre droit à des crédits compensatoires ou dont une entité réglementée peut se servir pour respecter ses obligations en matière de réduction des émissions de GES, ou les deux. Les réductions d'émissions obtenues dans le contexte de la récupération assistée du pétrole (RAP) devraient recevoir un traitement comparable à celles qui découlent d'autres activités de stockage, comme le stockage direct dans des aquifères salins profonds.

Les gouvernements fédéral et provinciaux devraient s'efforcer de coordonner et de normaliser leurs procédures de mesure et d'attribution de crédits. La même rigueur devrait s'appliquer au moment de la validation des réductions, que ce soit pour le respect des obligations ou pour l'obtention de crédits compensatoires. Certaines provinces donnent le branle; l'Alberta, par exemple, s'emploie déjà à établir des protocoles de mesure et d'attribution de crédits relativement au CSC.

Finalement, le gouvernement du Canada devrait exercer des pressions sur la scène internationale pour faire reconnaître le CSC comme un mécanisme valide de réduction des émissions.

La justification

Le Cadre réglementaire sur les émissions atmosphériques industrielles du gouvernement fédéral mentionne à peine le CSC, malgré les nombreuses possibilités d'application de cette option. Une stratégie qui assure un rôle au CSC dans la réduction des émissions de GES et qui fait en sorte que les crédits issus du CSC

soient aussi négociables ou de même valeur marchande que ceux qui découlent des autres options aidera à réduire les risques qui accompagnent les projets de CSC.

Le coût différentiel des projets de RAP sera moins élevé que celui des projets de stockage direct, et les crédits de réduction d'émissions accordés pour le CO_2 stocké en permanence (dans le cadre de ces projets) faciliteront le déploiement rapide du CSC.

Les gouvernements doivent se doter de méthodes de comptabilisation normalisées pour assurer l'uniformité du calcul des émissions et des réductions d'émissions aux fins d'attribution de crédits. Cette normalisation n'est pas simple, mais elle est nécessaire en raison de la valeur marchande éventuelle des crédits.

Même si le CSC répond essentiellement à des besoins nationaux, il doit être reconnu sur la scène internationale comme un mécanisme acceptable de réduction des émissions si l'on veut que les crédits auxquels il donne droit aient une valeur marchande à l'étranger.

Champions

Les ministères de l'environnement fédéral et provinciaux ont la responsabilité de créer et de mettre en place les cadres de réglementation des émissions de GES, et notamment les critères d'admissibilité ainsi que les protocoles de mesure et d'attribution de crédits.

Jalons et résultats

- **Deuxième trimestre de 2008** – Faire reconnaître le CSC (y compris dans le contexte de la RAP) comme un mécanisme admissible de réduction des émissions de GES.

- **Quatrième trimestre de 2008** – Publier des protocoles de mesure et d'attribution de crédits pour les émissions découlant du CSC, applicables dans toutes les provinces et tous les territoires du Canada.

Étape suivante nº 1

L'industrie et les gouvernements fédéral et provinciaux devraient, au cours des deux prochaines années, établir un cadre de collaboration comprenant un groupe consultatif, pour coordonner les discussions, institutionnaliser les leçons de l'expérience et peut-être aussi mettre en œuvre certains aspects des mesures immédiates 1, 2 et 3. Selon l'évaluation des besoins, ce groupe consultatif pourrait se transformer en une organisation plus officielle.

Renseignements complémentaires

Au cours des deux prochaines années, l'industrie et le gouvernement devraient se concerter pour assimiler ensemble les leçons tirées de la première demande de propositions, des changements apportés à la réglementation et des projets de recherche réalisés au pays et à l'étranger. Un groupe consultatif permettant à l'industrie et au gouvernement de se réunir afin de dialoguer et de se concerter sera extrêmement utile au cours des prochaines années. Il faudrait l'organiser d'ici le milieu de 2008, de façon à ce qu'il puisse commencer dès 2010 à formuler des conseils ou des recommandations au sujet des étapes suivantes du CSC. Ce groupe pourrait également faciliter certaines tâches relevant des mesures immédiates 1 à 3.

Si les besoins le justifient, ce groupe pourrait se transformer après 2010 en une nouvelle organisation indépendante de plus grande taille; il pourrait s'agir d'un organisme ou d'une autre structure de gouvernance autonome qui serait habilité à :

- conseiller les gouvernements sur les mécanismes de politique de nature à favoriser le CSC;
- conseiller les gouvernements sur les cadres de réglementation du CSC;
- gérer des mécanismes d'encouragement aux projets de CSC de la deuxième phase ou des éléments d'infrastructure communs;
- servir de centre d'échange d'information sur les activités menées au Canada et à l'étranger dans le domaine du CSC;
- former des alliances canadiennes et internationales autour de certaines initiatives de CSC;
- communiquer avec les principales parties intéressées et le public au sujet du CSC.

La justification

Le CSC en est encore à ses premiers balbutiements et, grâce à l'apprentissage qu'ils feront au cours des deux prochaines années, l'industrie et les gouvernements devraient être mieux équipés pour planifier les projets de CSC de la deuxième phase ou prévoir les besoins en infrastructures communes (comme des pipelines ou des installations de stockage partagés). Tous les promoteurs de projets de CSC bénéficieront d'un régime officiel de collaboration visant à doter le Canada d'une capacité en CSC.

Le Canada a souvent démontré par le passé sa capacité de transformer une idée en une entreprise gagnante, qu'il s'agisse d'un accroissement de sa capacité, de la mise sur pied d'une organisation ou encore d'une activité industrielle. Nous avons déjà mentionné le rôle de Syncrude dans la mise en valeur à grande échelle des sables bitumineux. Nous avons également évoqué le projet Hibernia, qui a joué un rôle essentiel dans le démarrage des activités pétrolières et gazières au large de la côte est. Les réseaux ferroviaires, les pipelines, les réseaux de transport d'électricité et les autres infrastructures dont s'est doté le Canada sont autant de ponts qui ont permis de relier des marchés à des moments critiques de l'histoire du pays.

Chacune de ces initiatives qui ont contribué à la construction du pays a commencé par une entente officielle de collaboration entre le gouvernement et l'industrie. Dans chaque cas, il a fallu créer de nouvelles entités qui ont rempli les fonctions et érigé les structures nécessaires au développement d'une entreprise ou d'un marché, et toutes ont été dissoutes ou privatisées une fois leurs buts et leurs objectifs atteints.

Champions

L'industrie et les deux ordres de gouvernement ont la responsabilité d'appliquer cette recommandation. Chacun devrait contribuer financièrement au lancement de cette collaboration et à la création du groupe consultatif.

Jalons et résultats

- **Deuxième trimestre de 2008** – Créer le groupe consultatif.
- **Quatrième trimestre de 2009** – Présenter des conseils ou des recommandations sur les projets de la deuxième phase ou les infrastructures.
- **Quatrième trimestre de 2009** – Formuler des conseils ou des recommandations sur les structures de gouvernance qui doivent encadrer le CSC.

Étape suivante nº 2

Les gouvernements fédéral et provinciaux devraient apporter une aide financière stable pour que le déploiement du CSC puisse se poursuivre au delà des projets de la première phase. Ils pourraient, par exemple, lancer d'autres demandes de propositions pour une deuxième vague de projets, instituer des programmes d'encouragement au stockage du CO_2 ou encore offrir des incitatifs fiscaux (taxes et redevances).

Renseignements complémentaires

Il sera probablement nécessaire de continuer de soutenir financièrement le CSC à moyen terme, en proportion des besoins financiers à combler et en fonction du rythme optimal de la mise en oeuvre du CSC. Les résultats des projets de la première phase aideront à définir les exigences technologiques et le coût réel

des projets. En outre, on aura une meilleure idée du « prix du carbone » mondial et de la position de l'industrie canadienne par rapport à la concurrence. Ces renseignements permettront peut-être de mieux déterminer le montant et la nature des incitatifs à offrir pour que le déploiement du CSC se poursuive.

Parallèlement à la mise en œuvre des premiers projets, les gouvernements et l'industrie devraient implanter des mécanismes de financement pour susciter une autre vague de projets et déterminer s'il y a lieu de mettre en place des éléments d'infrastructure communs (installations de stockage ou pipelines partagés par plusieurs utilisateurs) et à quel moment le faire. S'il est vrai que la mise en place d'infrastructures communes à grande échelle n'est pas la priorité des mesures immédiates 1 à 3, le Groupe de travail n'en reconnaît pas moins les possibilités qu'elle offre à long terme pour la gestion des volumes potentiels de CO_2 à transporter dans le BSOC entre 2020 et 2025.

Le gouvernement devrait songer aux mesures suivantes pour stimuler les projets de la deuxième phase.

- Poursuite du processus des demandes de propositions – À ce moment-là, on aura mis en place une structure de demandes de propositions, le processus sera connu des entreprises et il existera peut être un fort consensus pour que la demande de propositions demeure le principal mécanisme de financement des projets de CSC. Si tel est le cas, l'expérience acquise au fil des premières demandes de propositions aidera à rationaliser les étapes suivantes du processus.
- Mesures d'encouragement au stockage du CO_2 – Selon les leçons tirées des premières demandes de propositions (notamment au sujet des coûts de construction réels et de la capacité de l'industrie de payer tout en demeurant compétitive), le gouvernement devrait songer sérieusement à offrir des incitatifs directs au stockage du CO_2. Les enseignements tirés des premières demandes de propositions seront alors utiles pour déterminer le montant initial de l'incitatif. Cette aide financière devrait être accordée à raison d'un montant d'argent par tonne d'émissions de CO_2 évité[45]. On pourrait utiliser un taux pour le stockage direct et un autre pour la RAP. Dans les deux cas, l'incitatif serait dégressif dans le temps ou en fonction de la quantité de CO_2 stocké.
- Prêts du gouvernement ou acquisition d'une participation dans les projets – Si, à moyen terme, se précisent les avantages de certains projets (p. ex. infrastructures partagées) et les préférences quant à la structure de propriété et d'exploitation, il pourrait être justifié pour le gouvernement de consentir des prêts ou d'acquérir une participation dans des projets. Les mécanismes de remboursement des prêts ou de liquidation de la participation pourraient être subordonnés à certains critères, comme le futur prix du carbone ou l'ampleur du coût différentiel des projets de CSC.
- Incitatifs fiscaux (taxes et redevances) – Il est peu probable que des incitatifs fiscaux (taxes et redevances), peu importe la combinaison, soient suffisants

[45] Il ne faut pas confondre les « émissions évitées » et les « émissions stockées ». Les émissions évitées sont les émissions qu'une installation produit en moins une fois équipée d'un dispositif de CSC. Les émissions stockées sont la quantité totale de CO_2 stocké dans des formations souterraines.

pour combler le manque à financer d'un projet de CSC, mais ils pourraient aider à l'atténuer avec le temps. En effet, des mesures fiscales aideraient à uniformiser les règles du jeu pour les projets de réduction d'émissions et montreraient l'importance que le gouvernement attache à ces projets.

Voici des exemples d'incitatifs fiscaux que le groupe de travail a envisagés : déduction pour amortissement; crédits de redevance; réduction de la taxe foncière pour les projets de CSC.

La justification

Il est important que l'industrie canadienne puisse continuer à soutenir la concurrence internationale, et il est primordial que les incitatifs qui seront offerts pour le CSC à court, à moyen et à long terme soient établis en conséquence. Face au problème du carbone, il serait malheureux d'imposer à l'industrie canadienne des coûts supplémentaires que n'ont pas à subir ses concurrents étrangers.

Le Groupe de travail s'attend à ce qu'à chaque vague de projets, la technologie s'améliore, les coûts diminuent et que les coûts actuels et futurs des émissions se précisent. Le coût différentiel devrait s'amenuiser, et l'aide financière directe de l'État pourrait diminuer en conséquence. Ultimement, il faut en arriver à réaliser des projets de CSC sans l'aide financière de l'État. Cela dit, le gouvernement peut jouer un rôle dans la propriété des infrastructures partagées. L'installation de Swan Hills, en Alberta, est un bon exemple de la participation d'un gouvernement à des infrastructures partagées par plusieurs utilisateurs.

Aussi, le Groupe de travail recommande-t-il d'envisager un certain nombre d'options pour la deuxième vague de projets de CSC; ces options pourraient être utilisées seules ou combinées. Il sera essentiel de continuer à accélérer le rythme de mise en œuvre des projets pour que le Canada puisse relever le défi du carbone.

Champions

Il incombe aux ministères fédéraux et provinciaux responsables de la mise en valeur des ressources, de concert avec leurs homologues des finances, de concevoir et d'implanter les incitatifs financiers proposés. Les gouvernements pourraient décider de centraliser ces activités au sein d'une seule et unique entité (comme celle que nous décrivons dans la section traitant de l'étape suivante n° 1).

Jalons et résultats

- **Quatrième trimestre de 2009** – Assimiler les grandes leçons tirées de l'expérience des projets de la première phase.
- **Quatrième trimestre de 2009** – Établir les programmes d'encouragement aux projets de la deuxième phase.
- **Premier trimestre de 2010** – Définir les exigences des projets de la deuxième phase.

Étape suivante n° 3

Les centres de recherche et les développeurs de technologie du Canada qui s'intéressent au CSC devraient axer leurs activités de recherche et de démonstration sur les deux objectifs suivants : abaisser le coût de la technologie du CSC et rendre possible le déploiement de la technologie et des processus de CSC de la prochaine génération. Les gouvernements fédéral et provinciaux devraient soutenir financièrement ces activités.

Renseignements complémentaires

Ce qui entrave fondamentalement l'implantation du CSC, ce ne sont pas les technologies de captage, de transport et de stockage qu'il requiert. Le problème réside plutôt dans l'intégration de ces éléments dans une installation industrielle commerciale ainsi que dans le coût différentiel (manque à financer) d'un projet d'intégration. Il est particulièrement important de faire progresser continuellement la technologie pour abaisser le coût de captage (l'élément le plus coûteux d'un projet intégré type).

Au Canada, les budgets de recherche sont souvent alloués selon le type de technologie et se caractérisent par un clivage entre les différentes étapes de la chaîne d'innovation (les sources de financement étant différentes selon qu'il s'agit de recherche fondamentale, de recherche appliquée, de projets de démonstration, et ainsi de suite). Comme on le souligne dans une autre étude récente, cette approche risque de produire des résultats sous-optimaux à cause du manque de coordination et d'intégration des efforts et aussi en raison du manque de fonds qui peut en résulter à certaines étapes de la chaîne d'innovation[46].

Dans le cas du CSC, il est essentiel de coordonner le financement de la recherche en mettant l'accent sur l'intégration des éléments et en apportant une aide à tous les points critiques de la chaîne d'innovation. En particulier, il importe de réaliser des projets de démonstration, dont la taille et l'échelle constituent cependant un défi majeur.

Les centres de recherche et les développeurs de technologie devraient collaborer à la recherche sur le CSC, et les gouvernements devraient coordonner le financement de la recherche, afin d'exploiter au maximum les possibilités d'intégration et d'assurer la communication des leçons de l'expérience aux entreprises et aux chercheurs.

[46] Groupe consultatif national sur les sciences et technologies relatives à l'énergie durable, *Construire des alliances puissantes, 2006*.

Dans cette optique, voici quelques aspects de la technologie qui exigent des recherches plus ciblées :

- électricité – recherche axée sur le développement et la réduction des coûts de la postcombustion, de la précombustion et de l'oxycombustion dans des applications actuelles et des applications de la prochaine génération;
- sables bitumineux – recherche axée sur la technologie et les procédés de gazéification de la prochaine génération;
- produits pétrochimiques – recherche axée sur les absorbeurs ou les générateurs d'amine utilisés en postcombustion centralisée afin de réaliser des économies d'échelle et des percées technologiques;
- technologie des matériaux de pointe – la recherche axée sur les alliages résistants à la corrosion destinés aux infrastructures est importante pour la gestion des effets du sulfure d'hydrogène (H_2S) et du dioxyde de soufre (SO_2) dans le flux de CO_2 (en présence d'eau).

Même si des projets d'injection et de surveillance du CO_2 sont en cours dans le contexte de la récupération assistée du pétrole (RAP), des études et des recherches doivent être effectuées au sujet du rendement et du comportement du CO_2 dans d'autres formations géologiques. Une adéquation fine des sources de CO_2 aux possibilités de stockage direct et de RAP offertes dans le BSOC et ailleurs aidera à faire progresser les activités de CSC au Canada.

La justification

Au cours des premières étapes du développement d'une technologie, les réductions de coûts et les améliorations de rendement sont fondamentales, à plus forte raison si la technologie n'a pas encore atteint le seuil de rentabilité. Voilà pourquoi les centres de recherche qui s'intéressent au CSC doivent s'employer d'abord et avant tout à abattre l'obstacle des coûts pour que la technologie puisse être implantée sur une grande échelle.

Actuellement, la RAP offre un certain nombre de débouchés au CSC, mais pas en quantités suffisantes pour stocker le volume de CO_2 nécessaire à une réduction significative des émissions de CO_2 au Canada. Même si le secteur privé investit dans le développement de la technologie, la justification commerciale du CSC n'est pas évidente et d'autres sources de financement seront nécessaires. En raison de l'importance nationale de la technologie du CSC, il est souhaitable d'utiliser les budgets de recherche existants ainsi que de nouvelles sources de financement public pour en soutenir le développement.

Champions

Les centres de recherche fédéraux, provinciaux et autres (comme ceux des universités, des collèges et des instituts technologiques) devraient recentrer leurs priorités pour accorder plus d'importance au CSC.

Les gouvernements fédéral et provinciaux devraient coordonner le financement du développement de la technologie du CSC. Le secteur privé devrait, pour sa part, investir dans la recherche axée sur des applications industrielles ou des projets de démonstration à l'échelle commerciale.

Jalons et résultats

- **Quatrième trimestre de 2009** – Coordonner les activités de recherche et déterminer les projets de la deuxième phase à financer.
- **Quatrième trimestre de 2010** – Attribuer des fonds pour des projets de recherche de la deuxième phase.
- **En tout temps** – Financer la recherche sur la technologie du CSC de la prochaine génération.
- **En tout temps** – Diffuser les connaissances et les leçons de l'expérience tirées des projets de recherche.

Observations finales

Le CSC est vital pour l'avenir du Canada. C'est un incontournable dans l'Ouest canadien, où l'activité commerciale et le bien être des citoyens dépendent des énergies fossiles. Ces ressources font du Canada l'un des grands pôles mondiaux de l'énergie mais, pour en exploiter tout le potentiel, il faut un plan de gestion des émissions de GES associées aux énergies fossiles.

D'ici 2050, le CSC pourrait apporter une large contribution à la réalisation des objectifs du Canada en matière de réduction des émissions de GES. Le potentiel de captage de CO_2 pourrait atteindre le tiers, voire la moitié des émissions de GES projetées pour le Canada en 2050.

Le CSC pourrait être implanté dès aujourd'hui, car toutes les technologies constitutives (captage, transport et stockage) existent déjà. La prochaine étape consiste à intégrer ces technologies dans des installations commerciales à énergies fossiles, afin d'entamer la première phase du déploiement du CSC et d'amorcer le processus d'apprentissage par la pratique.

Le CSC permet d'intégrer des dispositifs de réduction des émissions de GES dans les principales infrastructures énergétiques dont les Canadiens ont besoin pour assurer leur prospérité économique et leur bien-être. Il est particulièrement important dans les régions où se trouvent de gros émetteurs industriels. Heureusement, bon nombre de ces régions émettrices renferment également des formations de roches sédimentaires stables, idéales pour le stockage du CO_2. La colocalisation des sources et des puits de CO_2 dans l'Ouest canadien et l'expertise que l'on y trouve font de cette région un des hauts lieux du CSC dans le monde.

Il découle de tous ces éléments que le Canada a la possibilité de développer tant sa propre technologie du CSC que sa propre expertise dans ce domaine (à la faveur des activités de son secteur des énergies fossiles) en plus de pouvoir commercialiser celles-ci partout dans le monde.

Le Canada peut exercer un leadership dans ce domaine, mais l'industrie et les gouvernements doivent commencer dès aujourd'hui à créer les ententes commerciales et à jeter les bases de la réglementation qui leur permettront d'abord d'atteindre l'objectif de 5 Mt/an d'ici 2015, puis de continuer à soutenir le déploiement du CSC.

Ces considérations étant posées, le Groupe de travail recommande que le gouvernement entreprenne dès maintenant (avant 2010) les activités suivantes.

- Offrir immédiatement une aide financière de l'État pour faire démarrer les premiers projets commerciaux.
- Modifier les lois et règlements en vigueur de manière à permettre aux projets de CSC d'aller de l'avant.
- Faire en sorte que le CSC ait clairement sa place parmi les moyens dont pourrait disposer une entreprise pour respecter ses obligations en matière de réduction des émissions.

En outre, le Groupe de travail recommande trois mesures à entreprendre ultérieurement, afin de mettre en place les conditions nécessaires pour poursuivre le déploiement du CSC.

Le CSC ouvre des perspectives extrêmement intéressantes au Canada, mais son succès dépend de la mise en place des conditions générales nécessaires pour susciter une première vague d'investissements et d'autres par la suite. Pour assurer la réussite de l'entreprise, il faut aussi faire en sorte que les citoyens soient de plus en plus nombreux à reconnaître la valeur du CSC et à s'en servir pour relever le défi du carbone.

Avec la technologie du CSC, le Canada pourrait devenir l'un des premiers pays au monde à démontrer que les réductions d'émissions, le progrès industriel et la croissance économique peuvent aller de pair. En atteignant l'objectif de 5 Mt/an d'ici 2015, il serait pratiquement assuré d'une position dominante sur ce nouveau marché.

Appendice I – Membres du Groupe de travail

Est présentée ci-dessous la liste des membres des différents groupes d'experts, qui ont contribué tout au long du processus à. alimenter les réflexions du Groupe de travail,. Il se pourrait que les points de vues formulés individuellement par ces groupes ne correspondent pas nécessairement aux opinions exprimées dans le présent rapport final du Groupe de travail.

Groupe d'experts sur les questions techniques

Ian Anderson (coprésident)
Kathy Sendall (coprésidente)
Bill Reynen (coprésident)
Stefan Bachu
Bill Gunter
Eddy Isaacs
Kourosh Zanganeh
Philip Shum (membre d'office)

Groupe d'experts sur les questions économiques et stratégiques

David Keith (coprésident)
Jim Dinning (coprésident)
Allan Amey
Stephen Kaufman
Karl Johannson
Nick Schultz
Adam Hendriks (membre d'office)
Sandra Locke (membre d'office)

Groupe d'experts sur les questions réglementaires et juridiques

Patricia Youzwa (coprésidente)
Malcolm Wilson (coprésident)
Ken Brown
Andy Ridge
Nigel Bankes
Anne-Marie Thompson (membre d'office)
Colin Pate (membre d'office)