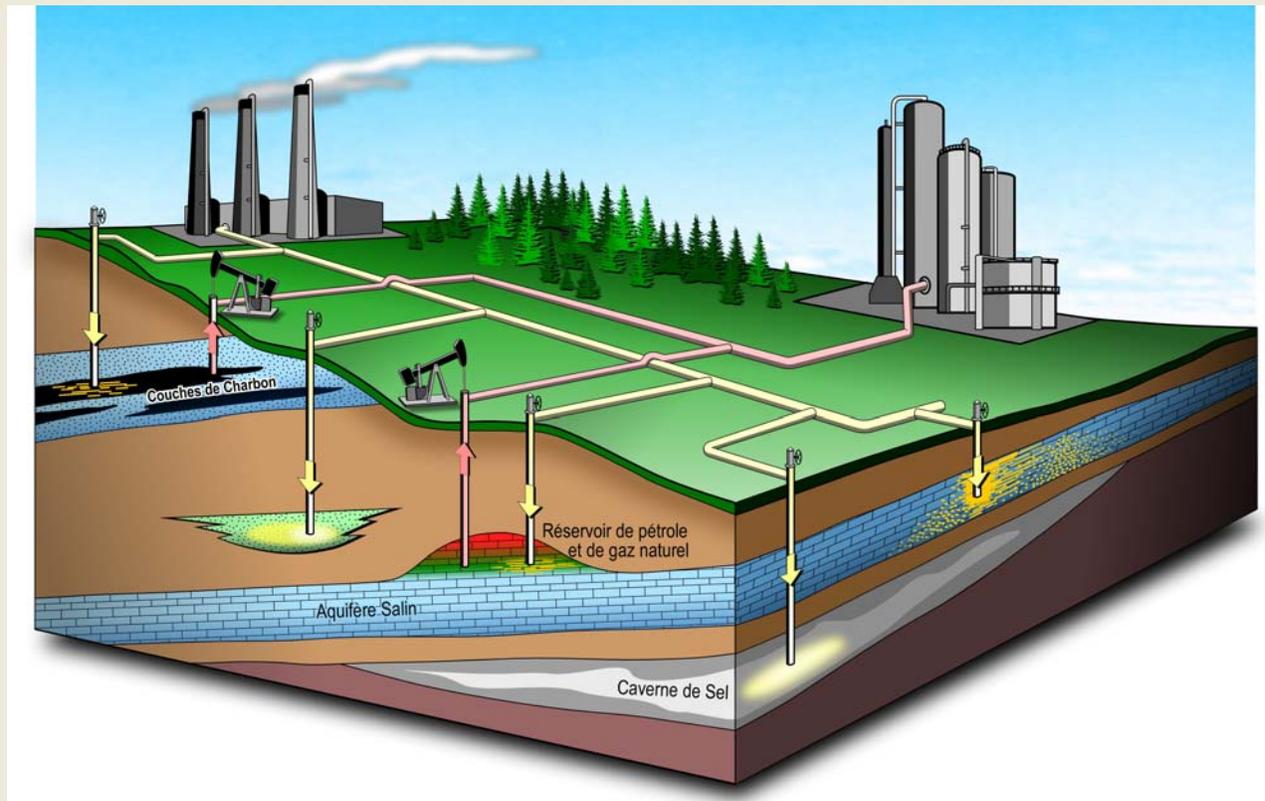
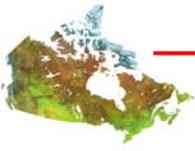




Captage et stockage du dioxyde de carbone : Recueil de la participation canadienne





Avertissement

La présente publication est distribuée uniquement à des fins d'information et ne reflète pas nécessairement les opinions du gouvernement du Canada. Elle ne constitue pas une approbation du gouvernement du Canada d'un produit commercial ou des opinions d'une personne. Le gouvernement du Canada, ses ministres, ses représentants, ses employés et ses agents ne garantissent pas l'exactitude de la présente publication et n'assument aucune responsabilité à l'égard de ses retombées.

Autorisation de reproduction

L'information contenue dans cette publication peut être reproduite, en totalité ou en partie et par tout moyen, sans frais et sans autre autorisation de Ressources naturelles Canada, pourvu qu'une diligence raisonnable soit exercée dans le but d'assurer l'exactitude de l'information reproduite, que Ressources naturelles Canada soit identifié comme étant la source de l'information et que la reproduction ne soit pas présentée comme une version officielle de l'information reproduite ni comme ayant été faite en association avec Ressources naturelles Canada ou avec l'approbation de celui-ci.

Alberta Geological Survey, Alberta Energy and Utilities Board, a donné la permission d'utiliser l'illustration de la page couverture.

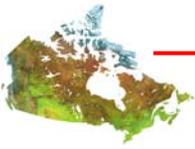
Also available in English under the title:

Carbon Dioxide Capture and Storage: A Compendium of Canada's Engagement

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2006

N° de cat. : M4-39/2006F-MRC

ISBN : 0-662-71546-2



CAPTAGE ET STOCKAGE DU DIOXYDE DE CARBONE : RECUEIL DE LA PARTICIPATION CANADIENNE

Rédigé pour :

Bureau de recherche et de développement énergétiques
Ressources naturelles Canada
Ottawa (Ontario), Canada K1A 0E4
janvier 2005

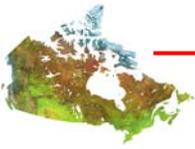
Préparé par :

John F. Legg
418 Thessaly Circle
Ottawa (Ontario), Canada K1H 5W5

Frank R. Campbell
14 Dalecroft Crescent
Ottawa (Ontario), Canada K2G 5V9

Autorité scientifique :

Graham Campbell, Dubravka Bulut, Kelly Kishiuchi
Bureau de recherche et de développement énergétiques
Ressources naturelles Canada
580 Booth Street, 14^e étage
Ottawa (Ontario), Canada K1A 0E4



RÉSUMÉ

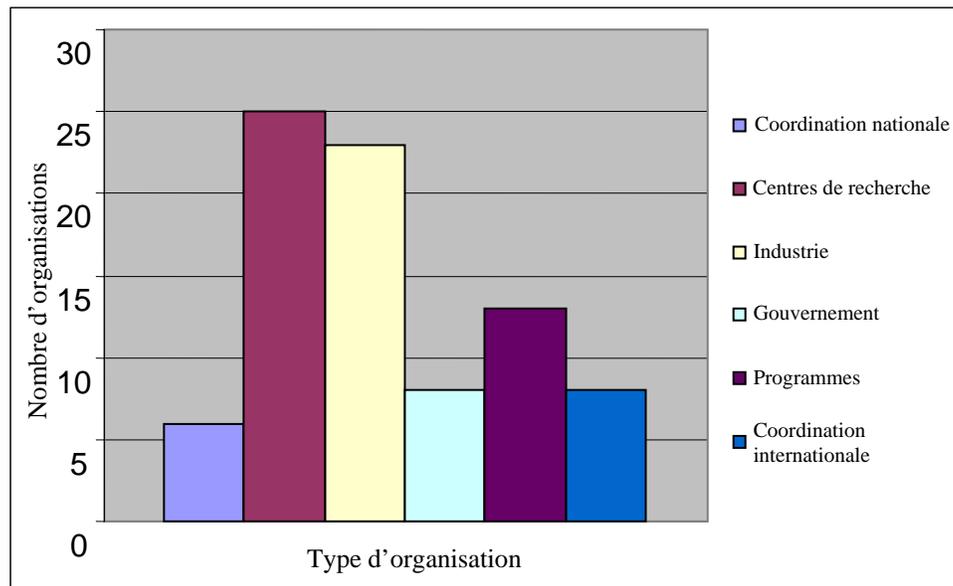
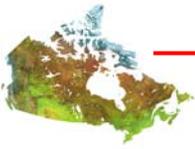
Le captage et le stockage du CO₂ provenant de sources ponctuelles représentent une façon de plus en plus prometteuse de réduire les émissions de gaz à effet de serre. En 2005, une importante étude commandée par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (qui relève de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC)) est venue confirmer l'intérêt que suscite cette solution auprès de la communauté internationale. Jusqu'à maintenant, cette option d'atténuation des changements climatiques n'était pas explicitement reconnue par la CCNUCC, mais des négociations sont en cours afin de corriger la situation.

Le captage et le stockage du CO₂ (CSC) se révèlent particulièrement riches en possibilités pour le Canada en raison de la proximité d'importantes sources ponctuelles de CO₂ et de puits géologiques (c.-à-d. de sites d'injection du CO₂) éventuels. C'est pourquoi le Canada s'est employé activement au cours des 15 dernières années à étudier les possibilités offertes par le CSC, à mettre au point et à l'essai les techniques et les technologies permettant de le mettre en œuvre et à examiner les questions connexes relatives à la politique, à la réglementation, à l'environnement et à la sensibilisation du public. Le Canada travaille actuellement à promouvoir l'inclusion du CSC au nombre des mécanismes prévus par la CCNUCC.

Afin d'aider les chercheurs participant à des travaux sur le CSC au Canada à cerner les lacunes, à promouvoir la collaboration et à établir les priorités et d'informer les représentants du Canada dans les forums de discussion internationaux de l'étendue des initiatives canadiennes en la matière, le Bureau de recherche et de développement énergétiques de Ressources naturelles Canada a entrepris d'établir un répertoire inclusif faisant état à la fois des projets à portée scientifique et technique et de ceux étudiant les questions relatives à l'économie, à la mise en œuvre, à l'information et à la sensibilisation du public et à la réglementation, tout en indiquant les principaux acteurs sur la scène canadienne du CSC et en décrivant leurs rôles respectifs.

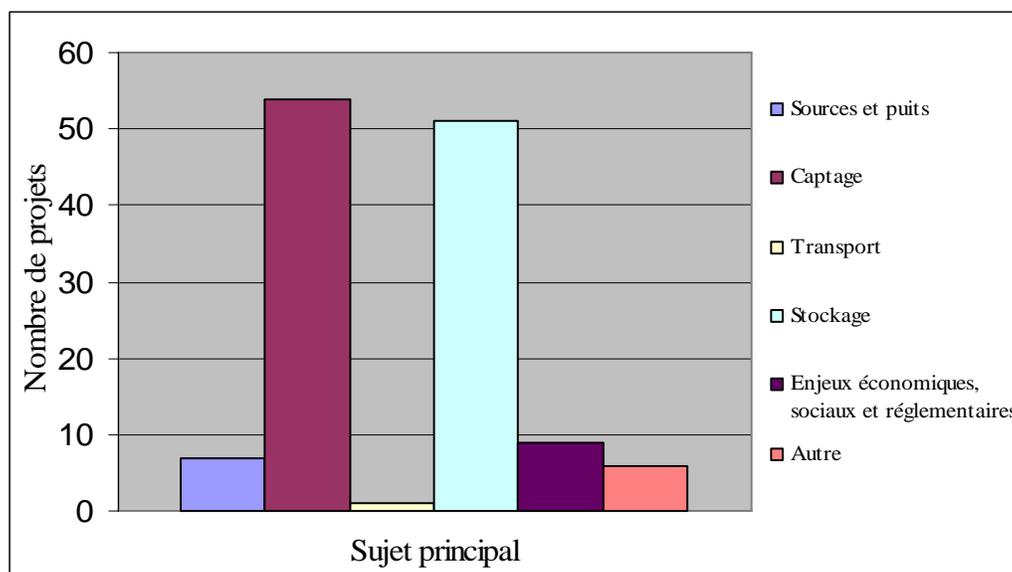
Le présent rapport, qui cherche à brosser un tableau complet de la participation canadienne en matière de CSC, se divise en trois grandes parties. La première comporte de brefs aperçus des principales organisations canadiennes œuvrant dans le domaine du CSC ainsi que des organisations internationales correspondantes au sein desquelles le Canada (ou des organisations canadiennes) joue un rôle actif. Pas moins de 83 organisations y sont répertoriées au total. La deuxième partie comporte des exposés de synthèse sur les projets en cours (à la fin de 2005) ou récemment parachevés (2003 ou plus tard); 126 projets y sont répertoriés. Enfin, le rapport fait état de 5 documents sur lesquels se fonde la stratégie canadienne de renforcement des capacités en matière de CSC.

Parmi les 83 organisations répertoriées, 14 assurent la coordination et la planification des activités liées au CSC (6 d'entre elles au Canada et 8 à l'échelle internationale), 25 (dont 8 universités) effectuent des travaux de recherche sur le CSC au Canada, 23 sont des entreprises travaillant à la mise au point, à la mise à l'essai et à l'utilisation des techniques de CSC ou encore à l'analyse de leurs effets, 8 sont des organismes fédéraux et provinciaux s'intéressant à des aspects du domaine autres que la recherche et 13 sont des organismes de mise en œuvre de programmes gouvernementaux à l'appui des projets de CSC (voir le graphique qui suit).

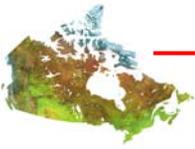


Graphique 1– Distribution des organisations qui s'occupent du captage et du stockage de CO₂

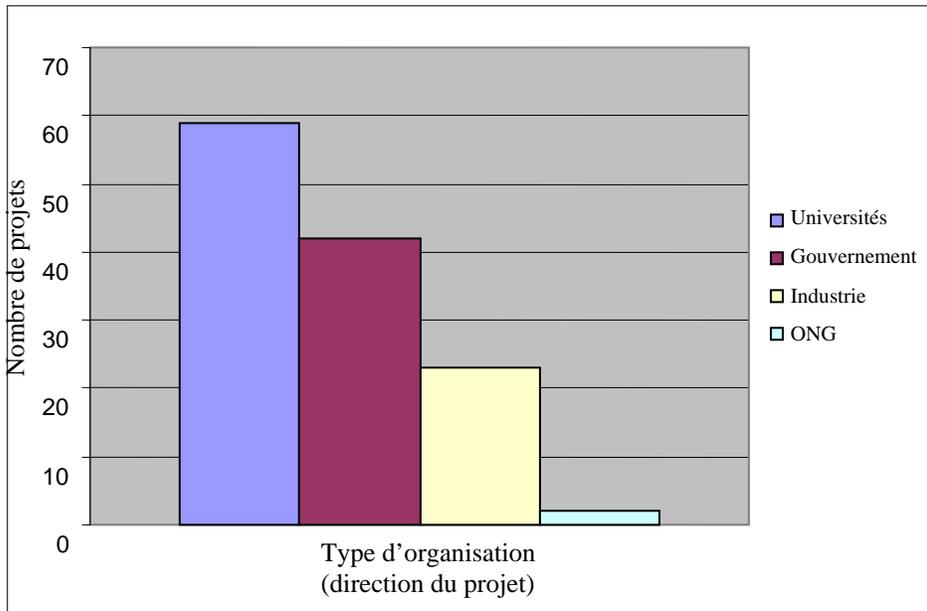
Les sujets les plus fréquemment étudiés dans le cadre des 126 projets répertoriés sont dans l'ordre le captage du CO₂ (54 projets), le stockage du CO₂ (49 projets), les sources et les puits de CO₂ (7), les aspects réglementaires, sociaux et économiques(9) et, enfin, le transport du CO₂ (1). Les 6 autres projets portent sur plusieurs sujets (3) ou peuvent difficilement être classés (3) (voir le graphique qui suit).



Graphique 2 – Distribution des projets qui portent sur des sujets en lien avec le captage et le stockage de CO₂



Bien que nombre des projets répertoriés comptent de multiples acteurs et de multiples bailleurs de fonds, si on tient compte uniquement du principal acteur, 59 d'entre eux sont menés ou dirigés par des universités, 42 par des organismes de recherche gouvernementaux (y compris des organismes provinciaux), 23 par l'industrie (catégorie dans laquelle sont incluses toutes les entreprises à but lucratif) et 2 par des ONG (voir le graphique qui suit).



Graphique 3 – Projets de captage et de stockage du CO₂ catégorisés selon le type d'organisation (direction du projet)

Le rapport donne aussi une description de cinq documents clés pour l'établissement des priorités en matière de CSC au Canada.

Chacune des entrées du recueil donne une brève description de l'organisation ou du projet, indique son rôle dans le CSC, et indique le nom et les coordonnées des personnes à joindre pour obtenir un complément d'information. Dans le cas des projets, sont aussi indiqués la durée, le coût et les participants.

Le nombre des organisations et des projets associés au CSC augmente rapidement. Bien que les auteurs aient tout mis en œuvre pour faire en sorte que le présent répertoire soit complet et exact, le domaine bourdonne tellement d'activités qu'il est presque certain que nous n'avons pu recenser toutes les initiatives ni toutes les organisations. Nous espérons néanmoins que l'ouvrage saura se révéler utile, surtout pour attester des ressources que les intervenants du secteur canadien de l'énergie sont prêts à investir dans l'exploration de cette avenue prometteuse pour la réduction des émissions de dioxyde de carbone.

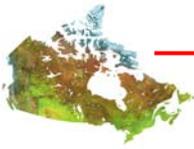
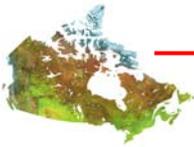
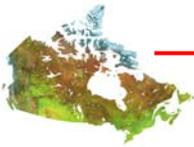


TABLE DES MATIÈRES

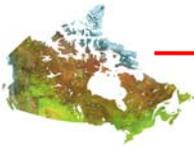
<i>RÉSUMÉ</i>	<i>iv</i>
<i>INTRODUCTION</i>	<i>1</i>
Remerciements.....	2
Structure du document	2
Acronymes.....	5
PARTIE A : ORGANISATIONS	7
1. COORDINATION ET PLANIFICATION – CANADA	8
Org 1.1 : Réseau canadien de la technologie de captage et de stockage du CO ₂	8
Org 1.2 : EnergyINet Inc.	9
Org 1.3 : Petroleum Technology Alliance Canada	11
Org 1.4 : Comité fédéral de coordination sur le CSC	12
Org 1.5 : Comité spécial d’information et de sensibilisation du public	13
Org 1.6 : Integrated Carbon Dioxide Network	14
2. COORDINATION ET PLANIFICATION – ÉCHELLE INTERNATIONALE	15
Org 2.1 : Carbon Sequestration Leadership Forum	15
Org 2.2 : Agence internationale de l’énergie – Groupe de travail sur les combustibles fossiles	17
Org 2.3 : Agence internationale de l’énergie – Programme de R-D sur les GES	18
Org 2.4 : Interstate Oil and Gas Compact Commission	19
Org 2.5 : Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques.....	20
Org 2.6 : Groupe d’experts intergouvernemental sur l’évolution du climat	21
Org 2.7 : Coopération économique de la zone Asie-Pacifique – Groupe d’experts sur l’énergie fossile propre	22
Org 2.8 : The Plains CO ₂ Reduction Partnership (États-Unis et Canada)	23
3. RECHERCHE – GOUVERNEMENT FÉDÉRAL	24
Org 3.1 : Ressources naturelles Canada – Centre de la technologie de l’énergie de CANMET-Ottawa	24
Org 3.2 : Ressources naturelles Canada – Centre de la technologie de l’énergie de CANMET-Devon, Alberta	25
Org 3.3 : Commission géologique du Canada.....	26
Org 3.4 : Conseil national de recherches du Canada – Institut de technologie des procédés chimiques et de l’environnement	27
Org 3.5 : Ressources naturelles Canada – Laboratoires des mines et des sciences minérales de CANMET	28



RECHERCHE - GOUVERNEMENTS PROVINCIAUX	29
Org 4.1 : Alberta Energy	29
Org 4.2 : Alberta Research Council – Carbon and Energy Management Unit.....	30
Org 4.3 : Alberta Geological Survey – Acid Gas and CO ₂ Storage Section – Alberta Energy Utilities Board	32
Org 4.4 : Alberta Energy Research Institute	33
Org 4.5 : Saskatchewan Research Council – Energy Division	34
Org 4.6 : Petroleum Technology Research Centre (Saskatchewan).....	35
Org 4.7 : British Columbia Ministry of Energy, Mines and Petroleum Resources, Resource Development and Geoscience Branch	36
5. RECHERCHE – UNIVERSITÉS	37
Org 5.1 : Universités canadiennes – Aperçu	37
Org 5.2 : Université de Calgary – Institute of Sustainable Energy, Environment and Economy ...	39
Org 5.3 : Université de Regina – CO ₂ Capture Research Group	40
Org 5.4 : Université de Regina – International Test Centre for CO ₂ Capture	41
Org 5.5 : Université de Waterloo – Green Energy Research Institute	42
Org 5.6 : Université de Colombie-Britannique – Trois organisations.....	43
Org 5.7 : Université Simon Fraser – Energy and Materials Research Group	44
Org 5.8 : Université de l’Alberta – School of Mining and Petroleum Resources	45
6. RECHERCHE – ORGANISATIONS NON GOUVERNEMENTALES À VOCATION ÉCOLOGIQUE (ONGE) 46	
Org 6.1 : Institut Pembina	46
7. RECHERCHE - ÉCHELLE INTERNATIONALE	47
Org 7.1 : Agence internationale de l’énergie – Clean Coal Centre	47
Org 7.2 : CO ₂ Capture Project	48
Org 7.3 : FutureGen (États-Unis)	49
Org 7.4 : Organisations de surveillance de Weyburn-Midale.....	50
8. ENTREPRISES CANADIENNES	51
Org 8.1 : EnCana Corporation	51
Org 8.2 : Apache Canada Ltd.....	52
Org 8.3 : Suncor Energy Inc.	53
Org 8.4 : Anadarko Canada Corporation.....	54
Org 8.5 : Penn West Energy Trust	55
Org 8.6 : Devon Canada	56
Org 8.7 : SaskPower	57
Org 8.8 : Ferus Gas Inc.	58



Org 8.9 :	The CO ₂ Hub	59
Org 8.10 :	Canadian Clean Power Coalition	60
Org 8.11 :	Computer Modelling Group Ltd.	61
Org 8.12 :	Terasen Gas et Kinder Morgan Canada (en tant que filiales de Kinder Morgan Inc.) ...	62
Org 8.13 :	ZECA Corporation	63
Org 8.14 :	TransAlta Corporation.....	64
Org 8.15 :	Groupe Delphi.....	65
Org 8.16 :	Air Liquide Canada Inc.	66
Org 8.17 :	ECOMatters	67
Org 8.18 :	HTC Purenergy (HTC Hydrogen Technologies Corp)	68
Org 8.19 :	Greenhouse Gas Separation Systems Inc.....	69
Org 8.20 :	Stratos Inc.	70
Org 8.21 :	Cansolv Technologies Inc.	71
Org 8.22 :	Glencoe Resources Ltd.....	72
Org 8.23 :	Babcock & Wilcox Canada	73
9. ORGANISMES DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL NON VOUÉS À LA RECHERCHE		74
Org 9.1 :	Ressources naturelles Canada – Bureau de recherche et de développement énergétiques	74
Org 9.2 :	Ressources naturelles Canada – Division du pétrole	75
Org 9.3 :	Ressources naturelles Canada – Division de la politique internationale de l’énergie	76
Org 9.4 :	Environnement Canada	77
Org 9.5 :	Office national de l’énergie	78
Org 9.6 :	Affaires étrangères Canada – Division de l’énergie et du changement climatique.....	79
10. ORGANISMES DES GOUVERNEMENTS PROVINCIAUX NON VOUÉS À LA RECHERCHE		80
Org 10.1 :	Alberta Environment.....	80
Org 10.2 :	Saskatchewan Industry and Resources (anciennement le Saskatchewan Energy and Mines)	81
11. PROGRAMMES GOUVERNEMENTAUX		82
Org 11.1 :	Ressources naturelles Canada – Enveloppe des nouvelles possibilités.....	82
Org 11.2 :	Ressources naturelles Canada – Programme de recherche et de développement énergétiques	83
Org 11.3 :	Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada	85
Org 11.4 :	Ressources naturelles Canada – Programme d’encouragement au captage et au stockage du dioxyde de carbone	86
Org 11.5 :	Environnement Canada – Initiative du Projet pilote d’élimination et de réduction des émissions et d’apprentissage.....	87



Org 11.6 :	Ressources naturelles Canada – Initiative de la technologie et de l’innovation	89
Org 11.7 :	Ressources naturelles Canada – Mesures d’action précoce en matière de technologie ...	90
Org 11.8 :	Plan d’action 2000 sur le changement climatique.....	91
Org 11.9 :	Environnement Canada – Fonds de partenariat	93
Org 11.10 :	Ressources naturelles Canada – Initiative de la recherche novatrice.....	94
Org 11.11 :	Technologies du développement durable du Canada	95
Org 11.12 :	Industrie Canada – Partenariat technologique Canada	96
Org 11.13 :	Alberta Energy, CO ₂ Projects Royalty Credit Program	97

PARTIE B : PROJETS EN SCIENCE ET EN GÉNIE 98

1. CAPTAGE, TRANSPORT ET STOCKAGE 99

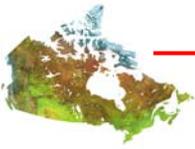
Proj 1.1 :	Examen technique de la séquestration du CO ₂ en Colombie-Britannique et évaluation systématique des roches ultrabasiques et de leur adéquation pour la séquestration minérale du CO ₂ [trad.]	99
Proj 1.2 :	Optimisation de l’intégration du captage, du transport et du stockage au Canada (Waterloo) [trad.]	100
Proj 1.3 :	Développement d’un cadre généralisé d’ordonnancement des systèmes pour l’exploitation de centrales forcées d’atténuer leurs émissions de CO ₂ au Canada (Waterloo) [trad.]	101

2. CARACTÉRISATION DES SOURCES ET DES PUIES 102

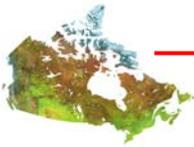
Proj 2.1 :	Pertinence des bassins sédimentaires du Canada pour la séquestration du CO ₂ (AGS) [trad.]	102
Proj 2.3 :	Mise à jour et réévaluation de la capacité de stockage du CO ₂ dans les gisements pétroliers et gaziers de l’Alberta et du nord-est de la Colombie-Britannique (AGS) [trad.].....	104
Proj 2.4 :	Évaluation de la capacité de stockage du CO ₂ dans les gisements de charbon de l’Alberta (AGS) [trad.]	105
Proj 2.5 :	Évaluation de la capacité de stockage du CO ₂ dans des couches de charbon profondes à proximité de sources importantes de CO ₂ au centre de l’Alberta et en Nouvelle-Écosse (CGC) [trad.]	106
Proj 2.6 :	Estimation de la capacité de stockage du CO ₂ dans le nord-est de la Colombie-Britannique (B.C. MEMPR) [trad.]	107
Proj 2.7 :	Le potentiel de séquestration du CO ₂ dans les couches de charbon de la Colombie-Britannique (B.C. MEMPR) [trad.]	108

3. CAPTAGE – GÉNÉRALITÉS 109

Proj 3.1 :	Systèmes de production d’électricité à l’aide d’une pile à combustible à oxyde solide (Waterloo) [trad.]	109
Proj 3.2 :	Technologies de captage du CO ₂ et d’atténuation des émissions pour le système canadien de production d’énergie (Waterloo) [trad.].....	110
Proj 3.3 :	Améliorations de l’efficacité et modifications de procédés du captage du CO ₂ dans les usines d’hydrogène de l’Ouest du Canada (Waterloo) [trad.]	111
Proj 3.4 :	Nouveaux procédés de séparation du CO ₂ pour l’atténuation des émissions de CO ₂ (Waterloo) [trad.].....	112
Proj 3.5 :	Systèmes d’essai des gaz à haut niveau d’efficacité pour le captage et la séparation du CO ₂ (gaz à	



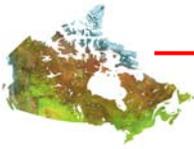
	effet de serre) (Regina) [trad.]	113
Proj 3.6 :	Canadian Clean Power Coalition [Org 8.10]	114
Proj 3.7 :	Projet de centrale au charbon non polluante de la Saskatchewan : étude technique et de faisabilité préalable (SaskPower) [trad.]	115
Proj 3.8 :	Projet de production multiple de la Saskatchewan : études techniques et économiques [trad.]	116
Proj 3.9 :	Création d'un centre national du renseignement sur les technologies axées sur le charbon écologique à émissions presque nulles (CTEC-Ottawa) [trad.]	117
4. CAPTAGE – SOLVANTS		118
Proj 4.1 :	Développement d'un procédé de récupération pour valoriser les émissions de dioxyde de carbone (UQAM).....	118
Proj 4.2 :	Programme de consortium de centres d'essais internationaux de l'Université de Regina (Regina) [trad.].....	119
Proj 4.3 :	Captage du CO ₂ à l'amine dans les gaz de combustion (Regina) [trad.]	120
Proj 4.4 :	Développement d'un procédé éconergétique de captage du CO ₂ à partir d'une démarche de conception rigoureuse (Regina) [trad.]	121
Proj 4.5 :	Études fondamentales sur le transfert de masse avec réaction chimique pour les procédés de séparation du CO ₂ (Regina) [trad.]	122
Proj 4.6 :	Séparation du CO ₂ des gaz de combustion : études sur la prévention de la dégradation de l'alcanolamine (Regina) [trad.].....	123
Proj 4.7 :	Captage du CO ₂ dans les fumées des centrales au charbon à l'aide d'amines formulés : études sur la prévention de la dégradation (Regina) [trad.]	124
Proj 4.8 :	Études de solubilité à haute pression pour l'élimination des gaz acides (Regina) [trad.].....	125
Proj 4.9 :	Développement de nouveaux solvants et études sur le transfert de masse pour la séparation simultanée du CO ₂ et du SO ₂ des fumées industrielles (Regina) [trad.]	126
Proj 4.10 :	Conception moléculaire et développement de solvants pour des procédés économiques de captage du CO ₂ dans les flux gazeux industriels (Regina) [trad.]	127
Proj 4.11 :	Études fondamentales sur le captage et la séparation du CO ₂ (gaz à effet de serre) au moyen de solvants formulés ultraconcentrés (Regina) [trad.]	128
Proj 4.12 :	Études exhaustives sur la corrosion et développement d'un inhibiteur de la corrosion peu toxique pour le processus de séparation du CO ₂ (Regina) [trad.]	129
Proj 4.13 :	Technologie de contrôle de polluants multiples au plasma non thermique pour l'épuration des fumées avant le processus d'épuration de l'amine-CO ₂ (CTEC-Ottawa) [trad.].....	130
Proj 4.14 :	Captage du CO ₂ dans les chaudières à gaz d'enfouissement (Cansolv) [trad.]	131
Proj 4.15 :	Projet de captage et de stockage du CO ₂ pour la récupération améliorée du pétrole de l'Ouest du Canada (Cansolv) [trad.].....	132
5. CAPTAGE – GAZÉIFICATION		133
Proj 5.1 :	Technologie énergétique sans émissions à base de charbon et de carbone avec captage intégré du CO ₂ (ZECA) [trad.].....	133
Proj 5.2 :	Production d'hydrogène par gazéification à émissions nulles (CTEC-Ottawa) [trad.]	134
Proj 5.3 :	Faisabilité de l'intégration d'un réacteur à membrane à la gazéification dans les applications écologiques du charbon (CTEC-Ottawa) [trad.]	135



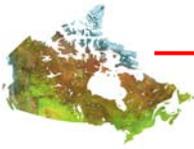
Proj 5.4 :	Accroissement de la disponibilité du gazéificateur par l'amélioration de la conception des produits réfractaires et des injecteurs (CTEC-Ottawa) [trad.]	136
6. CAPTAGE – GAZ OXYGÉNÉ		138
Proj 6.1 :	Projet de turbine à gaz à circuit fermé (Waterloo/Carleton) [trad.].....	138
Proj 6.2 :	Centrales de pointe à zéro émission fondées sur le cycle de Brayton et utilisant des combustibles fossiles (Carleton) [trad.].....	139
Proj 6.3 :	Décarbonisation des combustibles fossiles pour l'atténuation du CO ₂ (Waterloo) [trad.].....	140
Proj 6.4 :	Consortium du CTEC-Ottawa pour la R-D sur l'oxy-combustion : développement de technologies d'oxy-combustion pour le captage et le stockage du CO ₂ [trad.].....	141
Proj 6.5 :	Projet de démonstration de gaz oxygéné (CTEC-Ottawa) [trad.].....	143
Proj 6.6 :	Technologies d'oxy-combustion à zéro émission pour les combustibles fossiles écologiques (CTEC-Ottawa) [trad.]	144
Proj 6.7 :	Nouveau brûleur à gaz oxygéné avec contrôle in situ des émissions de polluants multiples et de CO ₂ (CTEC-Ottawa) [trad.].....	145
Proj 6.8 :	Procédé d'oxy-combustion intégrée à haut niveau d'efficacité pour le captage du CO ₂ , comprenant des technologies de chambre de combustion à scorification, de séparation de l'air et de turbine à gaz (CTEC-Ottawa) [trad.].....	146
Proj 6.9 :	Production d'énergie électrique par des chaudières à chambre de combustion sur lit fluidisé circulant avec captage du CO ₂ (CTEC-Ottawa) [trad.]	147
7. CAPTAGE – MEMBRANES		148
Proj 7.1 :	Membranes de fibres creuses pour la séparation du CO ₂ (ARC) [trad.].....	148
Proj 7.3 :	Procédés de pénétration modulée en pression et d'absorption par membranes intégrées pour une meilleure séparation des gaz (Waterloo) [trad.].....	151
Proj 7.4 :	Séparation gazeuse à haut degré de sélectivité sur membrane de polymère-zéolite à matrice mixte (CNRC) [trad.]	152
8. CAPTAGE-AUTRE		153
Proj 8.1 :	Nouveaux agents sorbants solides pour le dioxyde de carbone (UQAM).....	153
Proj 8.2 :	Lavage à sec du CO ₂ (Ottawa) [trad.]	154
Proj 8.3 :	Nouveaux adsorbants pour le piégeage du gaz corrosif (Ottawa) [trad.].....	155
Proj 8.4 :	Technologie de séparation du CO ₂ dans les systèmes de combustion (UBC) [trad.]....	156
Proj 8.5 :	Combustion en lit fluidisé circulant à l'aide de CaO pour le captage de CO ₂ (CTEC-Ottawa) [trad.]	157
Proj 8.6 :	Combustion en lit fluidisé circulant au moyen de Na ₂ CO ₃ /NaHCO ₃ pour le captage du CO ₂ (CTEC-Ottawa) [trad.]	158
Proj 8.7 :	Captage du CO ₂ par catalyse enzymatique dans les carbonates (CO ₂ Solution) [trad.]	159
Proj 8.8 :	Production d'hydrogène et de monoxyde de carbone à partir du reformage du méthane au dioxyde de carbone (Saskatchewan) [trad.].....	160
Proj 8.9 :	Piles à combustible au carbone direct (CTEC-Ottawa) [trad.].....	161
Proj 8.10 :	Développement de piles à combustible à ammoniac direct à émissions nulles aux fins d'une cogénération efficace (CTEC-Ottawa) [trad.]	162



Proj 8.11 :	Activation du CO ₂ aux fins de son recyclage et de sa réduction (Ottawa) [trad.]	163
Proj 8.12 :	Atténuation avancée des gaz à effet de serre basée sur les hydrates (UBC) [trad.]	164
Proj 8.13 :	Technologie des hydrates pour la séparation du gaz et le captage du CO ₂ (CNRC) [trad.]	165
9. TRANSPORT		166
Proj 9.1 :	Integrated Carbon Dioxide Network (ICO ₂ N)	166
10. STOCKAGE – GÉNÉRALITÉS		167
Proj 10.1 :	Réinjection de gaz acides en Alberta et en Colombie-Britannique (AGS/ARC) [trad.]	167
Proj 10.2 :	Analyse des sites d’injection de gaz acides en Alberta qui ont connu des problèmes imprévus de rendement des gisements (AGS/AEUB) [trad.].....	168
Proj 10.3 :	Cartographie à l’échelle régionale des contraintes et des propriétés mécaniques de la roche dans le bassin de l’Alberta aux fins du stockage géologique de CO ₂ (Saskatchewan) [trad.] ...	169
Proj 10.4 :	Projet de démonstration de stockage de CO ₂ en Nouvelle-Écosse (Dalhousie/NSPI) [trad.]	170
Proj 10.5 :	Séquestration géologique de CO ₂ et séquestration de CO ₂ et co-production de CH ₄ à partir de gisements d’hydrates de gaz naturel (CGC) [trad.]	171
11. STOCKAGE – RAH		172
Proj 11.1 :	Hydrogéologie du Projet de CO ₂ de Weyburn aux fins de la prédiction du rendement en matière de séquestration de CO ₂ (Alberta) [trad.]	172
Proj 11.2 :	Démonstration de récupération assistée des hydrocarbures à la raffinerie Hayes de la société Anadarko [trad.]	173
Proj 11.3 :	Démonstration de RAH dans les gisements Zama de la société Apache [trad.]	174
Proj 11.4 :	Démonstration de RAH dans le champ pétrolière Pembina de la société Penn West [trad.]	175
Proj 11.5 :	Démonstration de RAH par injection de CO ₂ dans le secteur Swan Hills par la société Devon Canada [trad.]	176
Proj 11.6 :	Effet de l’O ₂ résiduel dans le CO ₂ aux fins d’un procédé combiné de séquestration de CO ₂ et d’injection de fluides miscibles (Calgary) [trad.]	177
Proj 11.7 :	Effet de la composition du pétrole et du gaz de carneau sur la récupération du pétrole dans le procédé d’injection de pétrole brut léger/de gaz de carneau (Calgary) [trad.]	178
Proj 11.8 :	Études du sur l’utilisation et l’extraction de CO ₂ (PTRC/SRC) [trad.]	179
Proj 11.9 :	Amélioration de la capacité de stockage du CO ₂ par le retrait des eaux résiduelles dans les gisements de pétrole épuisés (Regina) [trad.]	180
Proj 11.10 :	Optimisation du stockage du CO ₂ dans les gisements pétroliers (ARC) [trad.]	181
12. STOCKAGE – RÉCUPÉRATION ASSISTÉE DE MÉTHANE (RAM)		182
Proj 12.1 :	Sédimentologie, diagenèse, caractéristiques d’adsorption de gaz et potentiel de séquestration des roches sédimentaires organiques riches (UBC) [trad.]	182
Proj 12.2 :	Stockage du dioxyde de carbone dans des gisements de méthane dérivée du charbon (Alberta) [trad.].....	183
Proj 12.3 :	Méthodologie de caractérisation des réservoirs MC/RAM (Alberta) [trad.]	184
Proj 12.4 :	Essai pilote sur le RAM et le stockage de CO ₂ dans le bassin Qinshui, dans la province du Shanxi en Chine (ARC et coll.) [trad.]	186



Proj 12.5 :	Séquestration du carbone et production assistée de méthane (Suncor) [trad.]	187
Proj 12.6 :	Récupération assistée du méthane des gisements de charbon afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre (ARC) [trad.]	188
Proj 12.7 :	Production durable de méthane dérivé du charbon : régénération microbienne de réservoirs de méthane de charbon et conversion du CO ₂ en méthane (ARC et coll.) [trad.].....	190
Proj 12.8 :	Degré de gonflement du charbon et de perte de perméabilité associés à la séquestration de CO ₂ , de H ₂ S et des gaz de combustion – Choix de charbons optimum pour la séquestration (UBC/CGC) [trad.].....	191
Proj 12.9 :	Étude expérimentale de l'interaction entre le CO ₂ et le charbon (Calgary) [trad.]	192
Proj 12.10 :	Surveillance sismique à intervalles de l'injection de CO ₂ dans les charbons de la région Ardley (CSEMP/Calgary) [trad.]	193
Proj 12.11 :	Évaluation du rendement et sélection d'un site de stockage de CO ₂ dans les couches de charbon, au moyen de la combinaison de méthodes probabilistes et déterministiques (ECOMatters) [trad.]	194
13. STOCKAGE – FIABILITÉ		196
Proj 13.1 :	Évaluation du rendement et de la vérification du stockage de CO ₂ (Alberta) [trad.]...	196
Proj 13.2 :	Évaluation multidisciplinaire intégrée des réservoirs de méthane dérivé du charbon sujets à la récupération primaire et assistée au CO ₂ (Calgary) [trad.].....	197
Proj 13.4 :	Études de maquettes de la stabilité de puits pour le stockage souterrain de CO ₂ (Regina) [trad.]	200
Proj 13.5 :	Effets rapprochés et éloignés de l'injection de CO ₂ dans les formations géologiques : Vers une approche intégrée des protocoles de surveillance et de modélisation (ARC/Alberta) [trad.]	201
Proj 13.6 :	Analyse probabiliste du risque du Projet de l'AIE pour la surveillance et le stockage de CO ₂ à Weyburn (ECOMatters) [trad.]	202
Proj 13.7 :	Stockage géologique de CO ₂ : évaluation et gestion des risques (Calgary) [trad.]	203
14. STOCKAGE – MESURE, SURVEILLANCE ET VÉRIFICATION		204
Proj 14.1 :	Méthodes de surveillance in situ pour la séquestration géologique du carbone (CGC) [trad.]	204
Proj 14.2 :	Système automatisé d'échantillonnage des gaz dans le sol à l'aide d'une grille (ECOMatters et coll.) [trad.].....	205
Proj 14.3 :	Projet de l'AIE pour la surveillance et le stockage de CO ₂ à Weyburn – Phase I [trad.]	206
Proj 14.4 :	Surveillance du destin du CO ₂ dans le cadre du projet pilote de RAH au CO ₂ de la PennWest dans le secteur Pembina Cardium (ARC/AGS/UAlberta/UCalgary) [trad.]	207
Proj 14.5 :	Surveillance environnementale pour le projet RAH au CO ₂ de la Penn West (ARC) [trad.]	209
15. STOCKAGE – AUTRE		210
Proj 15.1 :	Fixation des gaz à effet de serre dans les résidus d'opérations minières (UBC) [trad.]	210
Proj 15.2 :	Séquestration du dioxyde de carbone par la cure accélérée du béton (McGill et coll.) [trad.]	211
Proj 15.3 :	Études de surpression sur les hydrates de méthane et de dioxyde de carbone (McGill) [trad.]	212
Proj 15.4 :	Séquestration du CO ₂ sous la forme d'un hydrate de gaz (Calgary) [trad.]	213



Proj 15.5 :	Stockage du CO ₂ par réactions de carbonatation minérale : Aperçu cinétique et mécanique des analogues naturels (UBC) [trad.].....	214
Proj 15.6 :	Séquestration du carbone dans les résidus miniers (UBC) [trad.]	215
Proj 15.7 :	Carbonatation minérale dans les résidus miniers de chrysolite : Processus biologiques et chimiques (Laval) [trad.]	216
Proj 15.8 :	Séquestration de CO ₂ dans les résidus de sables bitumineux (CTEC-D) [trad.].....	217
Proj 15.9 :	Production de méthane à partir des résidus consolidés traités au CO ₂ (CTEC-D) [trad.]	218
Proj 15.10 :	Utilisation du CO ₂ comme solvant dans le procédé d'injection de vapeur de solvant (VAPEX) (Calgary) [trad.].....	219
Proj 15.11 :	Application des photobioréacteurs algaires à la séquestration du dioxyde de carbone – analyse de la documentation et évaluation de la technologie (CANMET-MMSL) [trad.].....	220

Partie C. PROJETS ÉCONOMIQUES, SOCIAUX ET DE RÉGLEMENTATION 221

16. ÉDUCATION ET SENSIBILISATION 222

Proj 16.1 :	Vers une stratégie favorisant la participation des intervenants en matière de stockage géologique du carbone (Stratos) [trad.].....	222
Proj 16.2 :	Renforcement des capacités en matière de captage et de stockage de CO ₂ dans la région de l'APEC – Un manuel de formation à l'intention des décideurs et des spécialistes (ARC et Delphi) [trad.]	223
Proj 16.3 :	Étapes vers un plan stratégique en vue de la participation des citoyens aux décisions prises en matière de captage et stockage de carbone au Canada (McDaniels/UBC) [trad.]	224
Proj 16.4 :	Un guide d'introduction canadien sur le captage et le stockage de carbone (Institut Pembina) [trad.] <i>Objectif</i> : Rédiger un abécédaire sur le CSC à l'intention du grand public, qui explique les façons dont le CO ₂ peut être capté et stocké et le rôle potentiel du CSC en tant qu'outil de lutte contre le changement climatique.	225
Proj 16.5 :	Attitudes du public à l'égard de l'élimination géologique du dioxyde de carbone au Canada (Simon Fraser) [trad.]	226

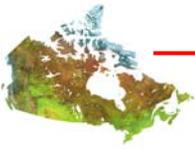
17. PROJETS ÉCONOMIQUES, SOCIAUX ET RÉGLEMENTAIRES – AUTRES 227

Proj 17.1 :	Promotion d'un site d'enchères en ligne multiniveaux conçu pour favoriser le développement d'un marché durable du dioxyde de carbone (The CO ₂ Hub) [trad.]	227
Proj 17.2 :	Modèle économique intégré pour le captage et le stockage de CO ₂ (ARC et coll.) [trad.]	228
Proj 17.3 :	Projet de l'AIE pour la surveillance et le stockage de CO ₂ des champs Weyburn et Midale – phase finale [trad.]	229
Proj 17.4 :	Coûts du captage et de la séquestration du dioxyde de carbone dans les milieux géologiques de l'Ouest canadien (CERI) [trad.].....	230

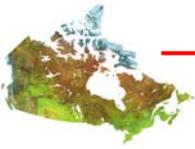
18. PROJETS POUR LESQUELS UNE INFORMATION INSUFFISANTE A ÉTÉ RECUEILLIE POUR ÊTRE EN MESURE DE PRÉSENTER UN RÉSUMÉ ADÉQUAT 231

Proj 1.x :	Projet de stockage, transport et stockage de CO ₂ (Glencoe Resources) [trad.].....	231
Proj 10.x :	Simulation aux fins du stockage de CO ₂ (Computer Modelling Group) [trad.]	232
Proj 14.x :	Surveillance sismique aux fins de la vérification de la séquestration géologique des gaz à effet de serre (Calgary) [trad.]	233

Partie D. DOCUMENTS DE PLANIFICATION STRATÉGIQUE CLÉS 234



Doc 1.1 :	Cartes routières technologiques sur la capture et le stockage du dioxyde de carbone au Canada (2006)	235
Doc 1.2 :	Cartes routières technologiques du charbon écologique au Canada (2005)	236
Doc 1.3 :	CANiSTORE (2004)	237
Doc 1.4 :	CANiCAP (2005)	238
Doc 1.5 :	Rapport spécial du GIEC sur le piégeage et le stockage du dioxyde de carbone (2005)	239



INTRODUCTION

L'accroissement de la concentration dans l'atmosphère de CO₂ et d'autres gaz à effet de serre (GES) soulève des préoccupations de plus en plus vives liées à la hausse de la température de la planète et à ses répercussions sur le plan climatique au cours du prochain siècle et au-delà. La communauté internationale, s'exprimant par l'intermédiaire du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), estime que la hausse des émissions de CO₂ anthropique est le principal facteur expliquant l'augmentation des concentrations de CO₂ observées dans l'atmosphère. Aux termes de l'Accord de Kyoto, mis au point sous les auspices des Nations Unies (Convention-cadre sur les changements climatiques), la majorité des pays développés se sont engagés à réduire leurs émissions de CO₂ et d'autres GES. En tant que pays signataire de l'Accord de Kyoto, le Canada a mis en œuvre un certain nombre d'initiatives en vue de réduire ses émissions de GES pendant la période couverte par le Protocole (jusqu'en 2012) et au-delà. Ces initiatives sont dans une grande proportion axées sur le secteur de l'énergie, qui compte pour la majeure partie des émissions de GES.

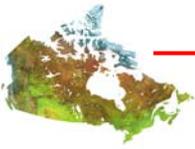
Il existe trois grandes stratégies propres à permettre de réduire sensiblement les émissions de CO₂ provenant du secteur de l'énergie :

1. réduction de la demande d'énergie par des mesures de conservation de l'énergie et d'efficacité énergétique;
2. décarbonisation du système énergétique par un recours accru aux sources d'énergie moins intenses en carbone, telles que le gaz naturel, et sans carbone, telles que l'énergie nucléaire et les énergies renouvelables;
3. captage du CO₂ émis dans le cadre des processus de production d'énergie à partir de combustibles à base de carbone et stockage prolongé de ce CO₂ de manière à protéger l'atmosphère.

Le présent rapport porte sur la dernière de ces options.

Le captage du CO₂ provenant de sources ponctuelles et son injection dans des formations géologiques ou sa fixation dans d'autres médias (captage et stockage du CO₂ [CSC]) représente une façon de plus en plus prometteuse de réduire les émissions de CO₂ au Canada et à l'échelle de la planète. Depuis la fin des années 1980, le Canada s'emploie activement à étudier la faisabilité du captage du CO₂ provenant d'importantes sources ponctuelles et de son injection/stockage/séquestration subséquente dans des structures géologiques et dans d'autres médias, ainsi que les technologies connexes. Le Canada a joué et continue de jouer un rôle de chef de file en matière de mise au point de ces technologies et de l'infrastructure correspondante.

Malgré les efforts déployés par le Canada et quelques autres pays dans le domaine du CSC, la communauté internationale, par l'intermédiaire du GIEC, commence à peine à reconnaître à quel point le CSC représente une avenue prometteuse pour la lutte contre le réchauffement de la planète. De fait, un groupe de travail expressément mis sur pied à cette fin par le GIEC s'emploie depuis un peu plus d'un an à étudier les possibilités offertes par le CSC. Le Rapport spécial sur le captage et le stockage du CO₂ produit par le groupe de travail a été étudié lors d'une réunion du GIEC tenue à Montréal en septembre 2005, puis déposé lors de la Conférence des parties (CdP 11) tenue dans la même ville aux mois de novembre et de décembre 2005. Bien que des progrès substantiels aient été réalisés dans le cadre de la CdP 11, il n'a pas encore été déterminé



si le CSC pouvait être pleinement pris en compte dans le cadre des mécanismes prévus par le Protocole de Kyoto.

Les représentants du Canada lors ces réunions et des réunions subséquentes participeront à des discussions sur les possibilités offertes par le CSC et sur la façon dont il doit en être tenu compte en vertu de la CCNUCC. Pour pouvoir s'acquitter efficacement de ce mandat, il est essentiel que nos représentants soient au fait de toutes les initiatives canadiennes dans le domaine du CSC. Afin de les épauler dans cette tâche et d'aider les chercheurs participant à des travaux sur le CSC au Canada à cerner les lacunes, à promouvoir la collaboration et à établir les priorités, le Bureau de recherche et de développement énergétiques (BRDE) de Ressources naturelles Canada (RNCan) a entrepris d'établir un répertoire des initiatives canadiennes et des intervenants canadiens dans le domaine du captage et du stockage du CO₂. Le BRDE s'était fixé comme objectif d'établir un répertoire inclusif faisant état à la fois des projets à portée scientifique et technique et de ceux étudiant les questions relatives à l'économie, à la mise en œuvre, à l'information et à la sensibilisation du public et à la réglementation, tout en indiquant les principaux acteurs sur la scène canadienne du CSC et en décrivant leurs rôles respectifs.

Le présent rapport représente le fruit de ces efforts.

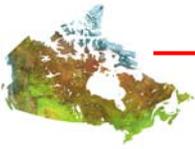
Remerciements

Les auteurs (John F. Legg et Frank R. Campbell) voudraient exprimer leur gratitude à l'ensemble des personnes qui ont contribué à l'élaboration de ce répertoire. Nous remercions tout d'abord le personnel du BRDE de RNCan qui a su reconnaître la nécessité de compiler un tel document et qui nous a été d'un précieux secours pour en déterminer la portée et la structure. Nous tenons à remercier tout spécialement Dubravka Bulut et Kelly Kishiuchi du BRDE pour l'aide et le soutien qu'ils nous ont apportés tout au long du projet ainsi que Graham Campbell pour le doigté avec lequel il a su assurer la coordination des travaux.

Nous sommes particulièrement reconnaissants aux différents intervenants qui ont gracieusement accepté de répondre à nos nombreuses demandes de renseignements, de commentaires, de corrections et d'approbations. Ce recueil témoigne de leur clairvoyance, de leur créativité, de leur persistance et de leur curiosité, mais surtout de l'efficacité avec laquelle ils ont su en très peu de temps amener le concept novateur de CSC au seuil de la consécration commerciale. Bien que les noms de nombre de ces personnes figurent sous la rubrique « Renseignements » des différentes sections du rapport, le lecteur se doit de garder à l'esprit que les travaux dont il y est fait état sont menés en équipe. Nous tenons bien sûr à exprimer notre reconnaissance à chacun des membres de ces équipes, mais il aurait été trop long d'en donner une liste exhaustive.

Structure du document

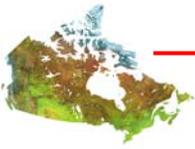
Le document comporte quatre grandes parties : la première répertorie et présente les principaux « acteurs » sur la scène canadienne du CSC; la deuxième répertorie et décrit les projets de S-T en cours ou récemment menés à terme (grosso modo depuis 2003); la troisième donne un aperçu des projets relatifs à l'économie, à la réglementation et à la sensibilisation du public; enfin, la quatrième porte sur un certain nombre de documents stratégiques ayant une incidence particulière sur les initiatives canadiennes. Les trois premières parties sont subdivisées selon le type d'intervenants et selon le domaine sur lequel portent les projets, respectivement. Nous avons attribué un numéro d'ordre à un chiffre à chacune des sections qui composent les grandes



parties et un numéro d'ordre à deux chiffres à chacune des sous-sections au sein de chaque section. Ainsi, les intervenants sont identifiés par la mention « Org a.b », où *a* est le numéro d'identification du groupement (la section) et *b*, celui de l'organisation au sein du groupement *a*. De même, un numéro d'identification du type « Proj a.b » a été attribué à chacun des projets. En revanche, les documents sont simplement identifiés par une mention du type « Doc a ». Le lecteur pourra se faire une bonne idée de la structure générale du document en se reportant à la Table des matières.

Étant donné le grand nombre d'entrées (presque 200), nous nous sommes efforcés de faciliter le plus possible la consultation du document. Encore une fois, c'est la Table des matières (TdesM) qui fait foi de tout. Elle permet en effet au lecteur de se reporter directement au texte correspondant à chacune des entrées dans le corps du document en sélectionnant l'entrée visée. Il lui suffit pour ce faire d'enfoncer la touche « Ctrl » et de cliquer sur le bouton gauche de la souris. De plus, le texte descriptif associé à chaque intervenant fait état des numéros d'identification des projets auxquels participe l'intervenant, tout comme le texte descriptif associé à chaque projet indique le numéro d'identification de l'intervenant concerné. Cependant, comme ces entrées ne sont pas des liens qui renvoient au texte correspondant, le lecteur devra se reporter à la TdesM pour passer au texte associé au projet ou à l'intervenant désiré.

Le chemin du retour vers la TdesM est plus tortueux. Si vous utilisez le système d'exploitation Windows XP, cliquez sur le menu Outils et sélectionnez l'option Personnaliser. Sélectionnez ensuite le menu Barre d'outils dans la boîte de dialogue qui s'affiche, puis faites défiler le menu jusqu'à la case « Mode Plan », sélectionnez la case à cocher et fermez la boîte. Une nouvelle barre d'outils devrait alors s'afficher au haut de la page. La seule des icônes qui vous intéresse pour les fins de la navigation est celle qui représente une page avec une flèche recourbée pointant vers le haut. Il vous suffit de cliquer sur cette icône pour vous reporter à la fin de la TdesM. Vous n'avez plus alors qu'à faire défiler la TdesM jusqu'à l'entrée voulue.

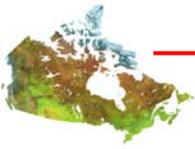


Avertissements

Les auteurs ont tout mis en œuvre pour faire en sorte que :

- le répertoire soit exhaustif. C'est l'objectif que nous nous étions fixé, mais le domaine bourdonne tellement d'activités qu'il est presque certain que nous n'avons pu recenser toutes les initiatives ni toutes les organisations. Par ailleurs, comme de nouveaux projets voient sans cesse le jour, notre recueil était condamné à être immédiatement frappé de désuétude. Nous sommes toutefois confiants que les lacunes dans la couverture sont peu nombreuses et certainement pas assez nombreuses pour donner un aperçu déformé des initiatives canadiennes en matière de CSC;
- les entrées soient exactes et raisonnablement complètes. Les auteurs ont tenté dans chaque cas d'obtenir les commentaires des organisations et des personnes mentionnées quant à la qualité des exposés de synthèse. Nous n'y sommes pas toujours parvenus, même après des tentatives répétées. En pareil cas, le numéro de projet correspondant est précédé d'un astérisque. Dans un petit nombre de cas, nous n'avons pas été en mesure de recueillir suffisamment d'information pour pouvoir rédiger un exposé de synthèse convenable. Nous avons alors choisi de dresser une liste des projets en question et des personnes-ressources connexes à la fin de la section visée (Section 2). Dans d'autres cas, il nous a été impossible d'obtenir certains renseignements clés et les zones de données correspondantes ont été laissées en blanc. Enfin, nous avons aussi pris la liberté de reformuler certains textes de sorte qu'il est possible que leur libellé diffère légèrement de celui proposé par les acteurs du projet; nous nous sommes toutefois efforcés de refléter fidèlement le contenu des documents descriptifs mis à notre disposition.

Un mot au sujet de la concordance des temps : le lecteur notera que divers temps de verbe sont utilisés dans les descriptions de projet. Il est fréquent que le futur soit utilisé, même pour des projets déjà terminés, parce que les auteurs s'en sont remis aux données descriptives contenues dans les propositions de projet. Comme la plupart de ces descriptions sont restées inchangées après avoir été revues par les acteurs, nous n'avons pas été en mesure de déterminer si tous les travaux proposés avaient été exécutés et nous avons choisi de laisser les temps de verbe tels quels. Dans d'autres cas, les acteurs ont modifié les descriptions de projet en fonction des résultats obtenus, de sorte que c'est le passé qui est utilisé. Les auteurs s'excusent d'avance de toute confusion qui pourrait en résulter.



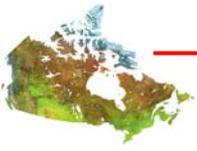
Acronymes

La signification d'acronymes utilisés dans ce document apparaît ici :

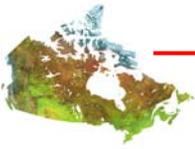
AIE	Agence internationale de l'énergie
APEC	Coopération économique de la zone Asie-Pacifique
BSOC	Bassin sédimentaire de l'Ouest canadien
CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
CdP	Conférence des Parties (au Protocole de Kyoto)
CNRC	Conseil national de recherches du Canada
CSC	Captage et stockage du CO ₂
CSLF	Carbon Sequestration Leadership Forum
GAMS	General Algebraic Modelling System
GES	Gaz à effet de serre
Gt	Gigatonne
km	Kilomètre
km ²	Kilomètre carré
kmol	kilomole
kt	Kilotonne
m ³	Mètre cube
MDP	Mécanisme de développement propre
Mt	Mégatonne
ONG	Organisation non gouvernementale
ONGE	Organisations non gouvernementales à vocation écologique
PCOS	Pile à combustible à oxyde solide
Programme de R-D sur les GES de l'AIE	Programme de recherche et de développement sur les gaz à effet de serre de l'Agence internationale de l'énergie
PRP	Potentiel de réchauffement planétaire
RAH	Récupération assistée des hydrocarbures
RAMGC	Récupération assistée du méthane des gisements de charbon
R-D	Recherche et développement
RdP	Réunion des parties [au Protocole de Kyoto]



SIG	Système d'information géographique
S-T	Science et technologie
TSP	Technologie de séparation de pointe
TSE	Techniques sans émissions



PARTIE A : ORGANISATIONS



1. COORDINATION ET PLANIFICATION – CANADA

Org 1.1 : Réseau canadien de la technologie de captage et de stockage du CO₂

Aperçu : Le Réseau canadien de la technologie de captage et de stockage du CO₂ (RCTCSC) est un vaste réseau qui regroupe sur une base volontaire des particuliers et des organisations travaillant à l'élaboration de projets de CSC au Canada. Malgré son nom, le réseau s'intéresse aussi aux questions économiques et environnementales.

Rôle dans le CSC au Canada : Les participants au RCTCSC se servent du réseau pour échanger de l'information et favoriser la coordination de leurs travaux de recherche, de développement et de leurs démonstrations.

Le RCTCSC représente également les acteurs de projets canadiens aux événements nationaux et internationaux tenus sous les auspices d'organisations telles que l'Australian Cooperative Research Centre for Greenhouse Gas Technologies (CO₂CRC), le Carbon Sequestration Leadership Forum (CSLF), l'Agence internationale de l'énergie (AIE) et le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).

Description : Le réseau est ouvert à tous les spécialistes canadiens du domaine, qu'ils proviennent de l'industrie, du monde universitaire ou du gouvernement. Il fait également la promotion de la collaboration internationale.

Le RCTCSC est financé par le gouvernement fédéral et n'exige aucun droit d'adhésion. Les membres du réseau fournissent les ressources concrètes nécessaires à la tenue des conférences et aux autres activités.

Bien qu'il ne s'agisse pas d'un produit formel du réseau, nombre de participants ont participé à la rédaction d'importants documents qui reflètent les vues des membres de la communauté canadienne de chercheurs sur le CSC. Figurent au nombre de ces documents une carte routière de la technologie de captage et de stockage du CO₂ [Doc 1.1], CANiCAP – document d'appui de la carte routière canadienne portant sur le captage du CO₂ [Doc 1.4] et CANiStore – document d'appui de la carte routière canadienne portant sur le stockage du CO₂ [Doc 1.3].

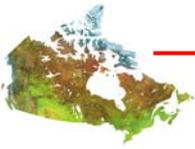
La coordination à l'échelle nationale et les travaux de secrétariat sont actuellement assurés par le personnel du Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa du gouvernement fédéral [Org 3.1].

Renseignements :

Bill Reynen
Coordonnateur national, RCTCSC
CTEC-Ottawa
(613) 996-5759
cccestn.info@nrca.gc.ca

Donna Baskin
Secrétariat national, RCTCSC
CTEC-Ottawa
(613) 947-2651
cccestn.info@nrca.gc.ca

Adresse du site Web du RCTCSC : www.nrca.gc.ca/es/etb/cetc/combustion/co2network



Org 1.2 : EnergyINet Inc.

Aperçu : EnergyINet Inc. est un réseau canadien regroupant des experts du gouvernement, du milieu de la recherche et de l'industrie en vue de soutenir la mise au point de nouvelles technologies d'exploitation des hydrocarbures et des énergies renouvelables respectueuses de l'environnement.

Rôle dans le CSC au Canada : La Société met en œuvre un programme de gestion du CO₂ (surtout le stockage) et un programme de technologies propres pour le charbon (surtout le captage).

Description : EnergyINet Inc. est un groupe de professionnels doté d'un siège social à Calgary et d'un autre bureau à Regina, en Saskatchewan. La Société s'emploie à jouer un rôle de facilitateur en permettant à diverses organisations de se retrouver en terrain neutre afin de trouver ensemble des solutions à des problèmes communs.

EnergyINet concentre actuellement ses efforts autour de six programmes qui portent sur :

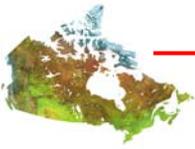
- le développement et la mise en valeur de sources d'énergie de rechange et renouvelables;
- la valorisation du bitume et du pétrole lourd;
- la démonstration et utilisation de nouvelles technologies propres pour le charbon;
- la réduction des émissions de gaz à effet de serre et d'autres émissions;
- la maximisation de la récupération de ressources pétrolières et gazières classiques et non classiques;
- le traitement et le recyclage de l'eau et la réduction de la consommation d'eau.

Pour atteindre ces objectifs, la Société assure la mise en place d'une vision et d'une stratégie globales en misant sur son rôle de facilitateur et de collaborateur pour créer les liens nécessaires à l'établissement d'un plan d'action en matière de recherche et de commercialisation des nouvelles technologies. Elle agit en outre en tant que centre d'information sur la technologie et investit directement dans la recherche, le développement et la commercialisation de la technologie.

Le Programme d'innovation sur le charbon et le carbone épurés (PICCE) d'EnergyINet, qui s'intéresse au captage du CO₂, a récemment été intégré à un projet de la Canadian Clean Power Coalition [Proj 3.6] visant à démontrer la faisabilité commerciale du captage du CO₂ émis par une centrale au charbon.

Le Programme de gestion du CO₂ d'EnergyINet porte sur les systèmes de captage et de transport du CO₂, le repérage et la caractérisation de sites de stockage géologiques, les nouvelles technologies de stockage géologique ainsi que sur l'élaboration de technologies et de lignes directrices pour la vérification du stockage.

EnergyINet est dirigé par un conseil d'administration composé de cadres supérieurs des ministères fédéral et provinciaux de l'énergie, des principales entreprises de services publics, des producteurs de pétrole et de gaz et des principaux centres de recherche.

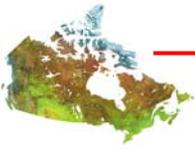


Renseignements :

Malcolm Wilson
Directeur de programme, Gestion du CO₂
EnergyINet
(306) 337-2287
co2@energyinet.com

Bob Stobbs
Dir. progr., Inn. charbon et carbone épurés
EnergyINet
(306) 566-3326
bobstobbs@energyinet.com

Adresse du site Web d'EnergyINet : www.energyinet.com



Org 1.3 : Petroleum Technology Alliance Canada

Aperçu : La Petroleum Technology Alliance Canada (PTAC) est une association sans but lucratif qui encourage la collaboration en matière de recherche et de développement au sein du secteur amont de l'industrie pétrolière et gazière canadienne.

Rôle dans le CSC au Canada : La PTAC vient récemment de mettre sur pied un Comité directeur sur la récupération assistée des hydrocarbures (RAH) à l'aide de CO₂ qui sert de forum de collaboration à ses membres.

Description : Le Comité directeur sur la RAH à l'aide de CO₂ a pour mandat d'étudier des façons d'augmenter la production des gisements pétroliers et gaziers et de stocker simultanément le CO₂ dans la formation géologique.

Le Comité directeur joue un rôle analogue à celui de la PTAC. Il sert à ses membres de forum pour établir les priorités, les besoins et les enjeux en matière d'innovation, de transfert de technologie, de recherche et de développement sur la RAH à l'aide de CO₂, ainsi que pour déterminer les obstacles à surmonter et les occasions à exploiter.

Sous l'égide du Comité directeur, la PTAC entend, dans la mesure de ses moyens financiers, promouvoir la recherche de technologies nouvelles ou améliorées et en soutenir la mise au point jusqu'au stade du projet pilote, au besoin. Elle se propose en outre d'organiser des projets de démonstration, des groupes de travail, des demandes de technologie, des études de cas sur les technologies ou l'innovation, des ateliers, des forums, des conférences et des séances d'information sur les technologies, au besoin, pour présenter à l'industrie les résultats du travail de développement.

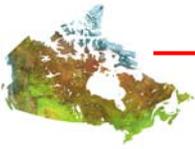
En avril 2005, le Comité directeur regroupait des représentants de l'Alberta Energy Research Institute (AERI), d'Air Liquide, d'AEUB, de l'Alberta Research Council, d'Anadarko, de Canadian Fertilizers Ltd, de The CO₂ Hub, d'Enbridge, d'EnCana, de Husky, de Paramount Resources, de Penn West, de Praxair, de Shell Canada, de Suncor et de l'Université de Calgary.

De plus, des représentants d'Alberta Energy, de Devon Canada et de Ressources naturelles Canada assument le rôle de coprésidents.

Renseignements :

Ralf Aggarwal
PTAC
(403) 218-7711
ragnarwal@ptac.org

Adresse du site Web de la PTAC : www.ptac.org



Org 1.4 : Comité fédéral de coordination sur le CSC

Aperçu : Le Comité est formé de cadres intermédiaires de tous les ministères fédéraux dont relève le CSC.

Rôle dans le CSC au Canada : Le Comité assure la coordination des initiatives fédérales depuis la recherche jusqu'aux négociations internationales, en passant par la politique industrielle.

Description : Le Comité a été mis sur pied à la suite de l'intensification des travaux portant sur le CSC tant au Canada qu'à l'échelle internationale. Il a plus particulièrement pour fonction d'aider à coordonner les mesures prises par le gouvernement fédéral, au nom de tous les Canadiens, pour aider le Canada à jouer pleinement le rôle qui lui est dévolu dans les négociations internationales sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

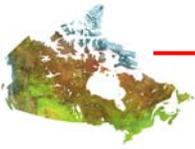
Il est formé de représentants des ministères des Ressources naturelles, de l'Environnement, des Finances, de l'Industrie, des Affaires étrangères et du Commerce international ainsi que du Bureau du Conseil privé.

Le Comité se réunit plusieurs fois par année, en particulier afin de planifier la participation du gouvernement aux grands événements tels que la tenue des réunions CdP/RdP à Montréal aux mois de novembre et décembre 2005.

La présidence et le secrétariat sont assurés par le Bureau de recherche et de développement énergétiques, Ressources naturelles Canada.

Renseignements :

Graham Campbell
Président, Comité fédéral de coordination sur le CSC
Ressources naturelles Canada
(613) 995-8860
graham.campbell@nrcan.gc.ca



Org 1.5 : Comité spécial d'information et de sensibilisation du public

Aperçu : Comité formé de représentants du gouvernement fédéral (Ressources naturelles Canada), d'une province (Alberta) et d'une ONGE (Institut Pembina) ayant pour mandat de promouvoir les activités d'information et de sensibilisation du public.

Rôle dans le CSC au Canada :

Description : Jusqu'à maintenant, le comité a financé deux études de délimitation de la portée visant à déterminer la marche à suivre en matière d'information et de sensibilisation du public :

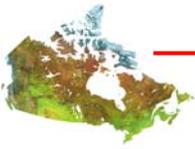
- Vers une stratégie d'engagement des intervenants à l'égard du stockage géologique du carbone (*Towards a Strategy for Stakeholder Engagement on Geological Carbon Storage*) [Proj 16.1].
- Vers l'élaboration d'un plan stratégique de mobilisation des citoyens en faveur du captage et stockage du CO₂ (*Steps Toward a Strategic Plan for Citizen Involvement for Carbon Capture and Storage*) [Proj 16.3].

Le comité a aussi financé une étude intitulée « Attitudes de la population concernant le stockage géologique du dioxyde de carbone au Canada » (*Public Attitudes Toward Geological Disposal of Carbon Dioxide in Canada*) [Proj 16.5].

Il a également tenu des discussions préliminaires concernant l'élaboration d'une stratégie nationale d'information et de sensibilisation du public.

Renseignements :

Anne-Marie Thompson
Ressources naturelles Canada
(613) 947-0151
anne-marie.thompson@nrcan.gc.ca



Org 1.6 : Integrated Carbon Dioxide Network

Aperçu : Groupe d'entreprises privées travaillant de concert afin d'établir un système et une infrastructure permettant d'assurer le captage, le transport et le stockage du CO₂.

Rôle dans le CSC au Canada : L'Integrated Carbon Dioxide Network (ICO₂N) a pour mission d'établir un système apte à assurer le transport du CO₂ depuis sa source jusqu'aux sites de stockage.

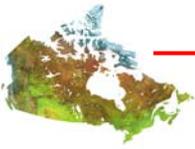
Description : Il s'agit d'un projet d'envergure nationale qui a pour objet de concevoir et de mettre en place une infrastructure capable de répondre aux besoins à long terme plutôt qu'un simple gazoduc reliant les sources actuelles aux sites d'application à court terme des techniques de RAH. Le projet favorisera l'établissement des partenariats, des tarifs, de la politique, des mesures incitatives et des règlements nécessaires pour assurer la réussite de l'entreprise. L'objectif est d'assurer la séquestration de 20 Mt de CO₂ par année d'ici 2020.

À l'heure actuelle, figurent au nombre des organisations participantes :

- Niveau 1 : Suncor Energy, Air Products Canada, Husky Energy, Nexen et Shell Canada.
- Niveau 2 : Ressources naturelles Canada, Agrium, ConocoPhillips Canada, Syncrude Canada, TransAlta et Imperial Oil.

Renseignements :

Cal Coulter
Suncor Energy Inc.
(403) 269-8616
ccoulter@suncor.com



2. COORDINATION ET PLANIFICATION – ÉCHELLE INTERNATIONALE

Org 2.1 : Carbon Sequestration Leadership Forum

Aperçu : Le Carbon Sequestration Leadership Forum (CSLF) est un groupe de 21 pays qui produisent et consomment de grandes quantités d'énergie ayant pour objet de promouvoir l'amélioration des techniques de CSC en encourageant les partenaires internationaux et l'industrie à adopter une approche concertée en matière d'élaboration des politiques et de R-D.

Rôle dans le CSC au Canada : Le Canada participe au Forum depuis sa réunion inaugurale afin de favoriser l'échange d'information sur le CSC et d'avoir l'occasion de participer à des projets réalisés à l'extérieur du pays.

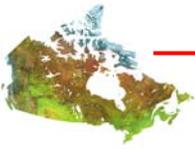
Description : Le CSLF a été mis sur pied en 2003 par le US Department of Energy (US DOE) afin de mettre en présence les grands producteurs et les grands consommateurs d'énergie pour les amener à étudier ensemble les questions politiques et techniques liées au CSC. Le Forum est ouvert tant aux pays développés, qu'ils aient signé ou non le Protocole de Kyoto, qu'aux pays en voie de développement. Il convient de noter que la Chine, l'Inde, le Brésil et l'Arabie saoudite sont tous membres du CSLF.

Les activités du CSLF sont menées par un groupe d'orientation, qui voit à l'élaboration du cadre général et des principes directeurs, et par un groupe technique, qui examine l'état d'avancement des projets de collaboration. Ces projets ont une vaste portée et englobe la planification, la R-D, les démonstrations, la sensibilisation du public, l'étude des variables économiques et commerciales, et les questions réglementaires. Le CSLF parraine actuellement 17 projets, dont quatre sont canadiens :

- Récupération assistée du méthane des gisements de charbon, projet existant mené par le Alberta Research Council [Proj 12.6].
- Recours aux oxycombustibles pour le captage du CO₂, projet existant mené par le Centre de la technologie de l'énergie de CANMET, Ottawa [Proj 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.8, 6.9].
- Captage du dioxyde de carbone à l'aide de solvants chimiques, projet mené par l'International Test Centre, Regina [Proj 4.2].
- Projet Weyburn-Midale de surveillance et de stockage du CO₂ – Phase finale (Programme de R-D sur les GES de l'AIE) [Proj 17.3].

Il convient de noter que le US DOE a indiqué qu'il entendait faire appel au CSLF pour inviter d'autres pays à participer au projet FutureGen [Org 7.3], projet d'un milliard de dollars échelonné sur dix ans visant à faire la démonstration d'une centrale électrique au charbon ne produisant presque aucune émission.

Les plus récentes réunions du groupe d'orientation et du groupe technique ont eu lieu en Allemagne en septembre 2005. Leur prochaine réunion se tiendra en Inde au mois d'avril 2006.



Renseignements :

Activités d'orientation du CSLF

Mike Howarth
Ressources naturelles Canada
(613) 995-5601
Mike.howarth@nrcan.gc.ca

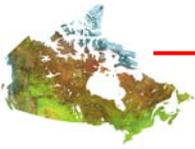
Mondher BenHassine
Ressources naturelles Canada, Ottawa
(613) 992-8748
Mondher.benhassine@nrcan.gc.ca

Adresse du site Web du Forum : www.cslforum.org

Activités d'ordre technologique du CSLF

Bill Reynen
Ressources naturelles Canada, Ottawa
(613) 996-5759
breynen@nrcan.gc.ca

Stefan Bachu
Alberta Geological Survey
(780) 427 1517
stefan.bachu@gov.ab.ca



Org 2.2 : Agence internationale de l'énergie – Groupe de travail sur les combustibles fossiles

Aperçu : Le Groupe de travail sur les combustibles fossiles (GTCF) est le comité permanent de l'AIE chargé de promouvoir le développement des technologies relatives aux combustibles fossiles.

Rôle dans le CSC au Canada : Le GTCF, auquel le Canada participe activement et de plein droit, a entre autres pour mandat de favoriser le développement des technologies de captage et de stockage du dioxyde de carbone.

Description : Le GTCF, qui est formé de représentants de la plupart des pays membres de l'AIE, réalise des études et organise des ateliers visant à aider les pays membres à élaborer leur politique technologique. Par souci de commodité, l'AIE (et, partant, le groupe de travail) utilise des accords juridiques appelés « Accords de mise en œuvre » pour officialiser les travaux des pays membres s'intéressant à des domaines précis.

On relève plusieurs initiatives, relevant chacune d'un Accord de mise en œuvre distinct, dans le cadre desquelles des travaux sur le CSC sont menés.

La plus importante de ces initiatives, le Programme de R-D sur les gaz à effet de serre de l'AIE, qui est mis en œuvre au R.-U., fait l'objet d'une section distincte du présent recueil [Org 2.3].

L'Initiative sur les techniques sans émissions (pour les combustibles fossiles) représente la deuxième de ces initiatives. Sa première étape, qui a été mise en œuvre de 2002 à 2004, a permis de jeter les bases pour sensibiliser la population à l'importance des techniques sans émissions (TSE), pour mettre en œuvre des initiatives de collaboration, susciter des engagements à élaborer et à déployer des TSE, réaliser des projets de coopération avec les pays non membres et améliorer la sûreté et la sécurité des systèmes à combustible fossile. La deuxième étape, qui sera mise en œuvre de 2005 à 2007, vise à sensibiliser davantage la population et la classe politique à la question et à mettre en place l'infrastructure nécessaire (développement de la technologie, capacité humaine et institutionnelle, financement et aspects juridiques). Le CSC fait partie intégrante des TSE.

L'Initiative technologie et climat (ITC), troisième de ces initiatives, réunit des représentants des pays membres de l'AIE dans des comités ayant pour mandat de faciliter le transfert de la technologie vers les pays en développement et en transition. Pour ce faire, les comités de l'ITC ont recours aux mesures suivantes : évaluation des besoins sur le plan technologique, séminaires et symposiums, activités de mise en œuvre, cours de formation et diffusion de l'information. Les techniques de CSC font partie des technologies dont l'ITC a pour mandat d'assurer le transfert.

Renseignements :

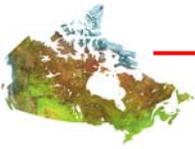
Kim Smith
GTCF et Initiative sur les TSE de l'AIE
Ressources naturelles Canada, Ottawa
(613) 995-5299

Kim.smith@nrcan.gc.ca

Frank Mourits
ITC de l'AIE
Ressources naturelles Canada, Ottawa
(613) 947-3482

Frank.mourits@nrcan.gc.ca

Adresse du site Web de l'AIE : www.iea.org



Org 2.3 : Agence internationale de l'énergie – Programme de R-D sur les GES

Aperçu : Le Programme de R-D sur les GES de l'AIE est un programme international, dont les bureaux et le personnel se trouvent au R.-U., qui fait la promotion des projets de recherche internationaux, publie des rapports et organise des réunions et des conférences en vue de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Rôle dans le CSC au Canada : Le Programme de R-D sur les GES, auquel le Canada participe de plein droit, est une fenêtre sur l'actualité internationale en la matière, plus particulièrement pour ce qui concerne la technologie. Il favorise entre autres la participation internationale à la surveillance des projets de récupération assistée du pétrole à l'aide de CO₂ mis en œuvre à Weyburn et à Midale (Saskatchewan) [Proj 14.3, 17.3].

Description : Le Programme de R-D sur les GES de l'AIE fait l'objet d'un accord de mise en œuvre. Ses bureaux, dont l'effectif est d'environ dix personnes, sont situés près de Cheltenham, Gloucestershire, au R.-U. Près de 20 pays membres de l'AIE, dont le Canada, les États-Unis, le Japon et l'Union européenne, participent aux activités du programme, qui compte sur l'appui de plus de 10 sociétés commanditaires.

Les activités menées dans le cadre du Programme, qui ont presque toutes trait au CSC, ont un triple objet :

- évaluation des technologies de réduction des émissions de GES;
- diffusion des résultats des études d'évaluation;
- facilitation des travaux de R-D et des démonstrations.

Bien que presque tous les principaux gaz à effet de serre anthropiques – CO₂, CH₄, N₂O et gaz ayant un PRP (potentiel de réchauffement planétaire) élevé – aient été étudiés dans le cadre du Programme, ce dernier est surtout axé sur le captage et le stockage du CO₂.

Le Programme parraine deux projets de surveillance du destin du CO₂ à deux importants sites de séquestration, soit les installations commerciales de récupération assistée du pétrole à l'aide de CO₂ de Weyburn-Midale dans le sud-est de la Saskatchewan et le projet de démonstration de l'injection et du stockage du CO₂ dans un aquifère salin situé profondément sous le plancher océanique à Sleipner, au large des côtes de la Norvège.

Les Canadiens participent à nombre des activités du Programme. On peut obtenir des renseignements sur les activités du Programme et sur la participation du Canada à ces activités auprès du Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa.

Le Programme organise une importante série de conférences biennales – les International Conferences on Greenhouse Gas Control Technologies, dont la plus récente a eu lieu à Vancouver en 2004 et dont la 8^e se tiendra à Trondheim, en Norvège, en juin 2006.

Le Programme de R-D sur les GES de l'AIE fait maintenant l'objet d'un Accord de mise en œuvre du Groupe de travail sur les combustibles fossiles de l'AIE [Org 2.2].

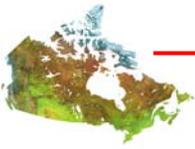
Renseignements :

Bill Reynen

Représentant du gouvernement fédéral pour le Programme de R-D sur les GES de l'AIE
Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa
(613) 996-5759

breynen@nrcan.gc.ca

Adresse du site Web du Programme : www.ieagreen.org.uk



Org 2.4 : Interstate Oil and Gas Compact Commission

Aperçu : L'Interstate Oil and Gas Compact Commission (IOGCC) est une organisation regroupant les gouverneurs des États américains producteurs de pétrole et de gaz.

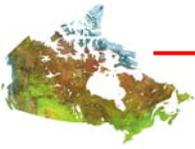
Rôle dans le CSC au Canada : La Commission, dans certains de ses travaux sur le CSC, a été amenée à étudier la situation qui prévaut au Canada. Un important rapport sur le CSC publié par la Commission fait référence au Canada et pourrait être utile aux organismes de réglementation du Canada.

Description : L'IOGCC a mis sur pied un groupe de travail sur la séquestration géologique du CO₂. Ce groupe, qui est financé par le US Department of Energy et par le National Energy Technology Laboratory, est notamment formé de représentants des États membres de l'IOGCC, de certaines provinces canadiennes et des organismes de réglementation de l'exploitation du pétrole et du gaz naturel des différents États.

L'IOGCC a établi un important rapport, diffusé au début de 2005, sur les questions d'ordre technique, politique et réglementaire associées au CSC. Le rapport comporte entre autres : une évaluation du cadre réglementaire actuel en matière de captage et de stockage géologique du carbone ainsi que 2) des recommandations à l'intention des États et des provinces concernant les lignes directrices réglementaires et les documents d'orientation. Le rapport peut être consulté dans le site Web de l'IOGCC.

Renseignements :

Adresse du site Web de l'IOGCC : <http://www.iogcc.oklaosf.state.ok.us/>



Org 2.5 : Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques

Aperçu : Convention, signée par près de 200 pays, qui met en place un cadre global de l'effort intergouvernemental pour faire face au défi posé par les changements climatiques. Sont établis aux termes de la Convention des engagements chiffrés en matière de réduction des émissions de GES ainsi que les règles connexes.

Rôle dans le CSC au Canada : Le Canada sera assujéti aux règles établies aux termes de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) (ou des ententes dont il est signataire) pour ce qui concerne le CSC. Le Canada participe également à l'élaboration de ces règles.

Description : Selon la CCNUCC, les gouvernements :

- partagent les informations sur les émissions de GES, les politiques nationales et les meilleures pratiques;
- lancent les stratégies nationales pour faire face aux émissions de GES, y compris la mise à disposition de soutien financier et technologique aux pays en développement;
- coopèrent pour se préparer à l'adaptation aux répercussions des changements climatiques.

La CCNUCC reçoit des avis techniques du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Org 2.6].

À la suite de sa réunion la plus récente (CdP 11 et RdP 1, décembre 2005, à Montréal), la CCNUCC a émis un communiqué exposant en termes généraux les mesures à prendre (Communiqué de la CCNUCC [10 décembre 2005] *La Conférence des Nations Unies sur les changements climatiques s'entend sur des mesures cruciales pour contrer les changements climatiques*). Il convient de noter que le CSC est la seule technologie dont fait mention le communiqué, qui renvoie également au Rapport spécial du GIEC sur le CSC [Doc 1.5].

Le CSC fait déjà partie de la liste de projets de coopération réalisés dans le cadre du Mécanisme de développement propre (MDP), qui a pour mandat de promouvoir la réduction des émissions de GES dans les pays en développement et, partant, la mise en œuvre du CSC.

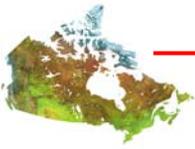
Nombre de Canadiens participant aux diverses activités de la CCNUCC, les deux personnes-ressources dont les coordonnées sont données ci-dessous étant affectées aux activités de la CCNUCC portant sur le CSC.

Renseignements :

Margaret E. Martin (CCNUCC)
Division de la politique internationale
de l'environnement
Ressources naturelles Canada
(613) 996-6474
margarete.martin@nrcan.gc.ca

Sushma Gera (MDP)
Division des changements climatiques
Affaires étrangères Canada
(613) 944-0051
sushma.gera@international.gc.ca

Adresse du site Web de la CCNUCC : www.unfccc.int



Org 2.6 : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

Aperçu : Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) est le plus important réseau mondial de scientifiques se consacrant à l'examen des changements climatiques.

Rôle dans le CSC au Canada : Le GIEC a récemment reconnu que le CSC méritait de faire l'objet d'une attention spéciale, en lui consacrant un important document, *Rapport spécial sur le piégeage et le stockage du dioxyde de carbone* [Doc 1.5], à la rédaction duquel des Canadiens ont d'ailleurs participé.

Description : Le GIEC a été créé en 1988 par l'Organisation météorologique mondiale (OMM) et le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE). Tous les membres de l'ONU et de l'OMM peuvent en faire partie. Selon le site Web du GIEC, l'organisme « a pour mission d'évaluer, sans parti pris et de façon méthodique, claire et objective, les informations d'ordre scientifique, technique et socioéconomique qui nous sont nécessaires pour mieux comprendre les fondements scientifiques des risques liés au changement climatique d'origine humaine, cerner plus précisément les conséquences possibles de ce changement et envisager d'éventuelles stratégies d'adaptation et d'atténuation ». Il n'a pas pour mandat d'entreprendre des travaux de recherche ni de suivre l'évolution des variables climatologiques ou d'autres paramètres pertinents. Ses évaluations sont principalement fondées sur les publications scientifiques et techniques dont la valeur scientifique est largement reconnue. Le GIEC n'a pas pour objet de recommander une ligne de conduite aux décideurs : ses interventions ont un caractère informatif plutôt que normatif.

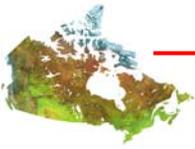
L'importance grandissante du CSC a amené le GIEC à confier à son Groupe de travail III (un des trois grands groupes de travail du GIEC) le mandat de recueillir et d'analyser des données sur le sujet en vue de produire un rapport exhaustif. Dans le cadre de ce mandat, le Canada a accueilli un atelier (Regina, novembre 2002) ainsi que la séance d'approbation finale des actions du Groupe de travail III (Montréal, septembre 2005). Ces travaux ont été couronnés par la publication d'un document de référence, le *Rapport spécial sur le piégeage et le stockage du dioxyde de carbone* [Doc 1.5], dans lequel les chercheurs canadiens du domaine trouveront une mine de renseignements sur les aspects technologiques, environnementaux et autres du CSC.

En pratique, ce sont des particuliers et non les gouvernements comme tels qui contribuent au travail du GIEC, bien que les gouvernements puissent assurer la coordination des activités. Figurent au nombre des Canadiens qui ont participé à la rédaction du *Rapport spécial sur le piégeage et le stockage du dioxyde de carbone*, David Keith, de l'Université de Calgary (Résumé à l'intention des décideurs), Brad de Young, de l'Université Memorial (Le stockage dans les océans) et Stefan Bachu, de l'Alberta Geological Survey (Propriétés du CO₂ et des combustibles fossiles).

Renseignements :

Bill Reynen
Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa
Ressources naturelles Canada
(613) 996-5759
breynen@nrcan.gc.ca

Adresse du site Web du GIEC : www.ipcc.ch



Org 2.7 : Coopération économique de la zone Asie-Pacifique – Groupe d'experts sur l'énergie fossile propre

Aperçu : Le Groupe d'experts sur l'énergie fossile propre (GEEFP), qui est formé de représentants des pays membres de la Coopération économique de la zone Asie-Pacifique intéressés, a pour mission de promouvoir l'utilisation de technologies propres pour l'énergie fossile, particulièrement dans les pays en développement.

Rôle dans le CSC au Canada : La participation du Canada aux travaux du GEEFP permet aux Canadiens de se tenir au fait des autres activités liées au CSC et aux entreprises canadiennes de participer aux projets mis en œuvre dans les pays membres de l'APEC.

Description : Le GEEFP est l'un des cinq groupes d'experts relevant du Groupe de travail sur l'énergie (GTE).

Afin de mener à bien sa mission, le GEEFP détermine les projets prometteurs et les soumet aux organismes décisionnels pour fins d'approbation et de financement. Une fois le financement accordé, le pays ayant initialement proposé le(s) projet(s) en devient normalement le maître d'œuvre et s'occupe de la demande de propositions, de l'attribution du contrat, de la surveillance du contrat et de l'acceptation du produit.

Eu égard au CSC, le Canada a mis sur pied, en 2001, un programme de captage et de stockage qui s'est jusqu'à maintenant déroulé en trois étapes (projets).

La première étape (terminée) a donné lieu à la production par une société australienne (Carbon Technologies PTY Ltd.) d'un rapport sur les possibilités d'application du CSC dans le Sud-est asiatique. On peut consulter ce rapport dans le site Web du GTE.

La deuxième étape a consisté à confier à deux organisations canadiennes (le Groupe Delphi [Org 8.12] et l'Alberta Research Council [Org 4.2]) la rédaction de manuels de formation et la tenue d'un atelier en Corée du Sud en 2005. On peut consulter des rapports à ce sujet dans le site Web du GTE.

Dans le cadre de la troisième étape, un consortium formé des deux organisations canadiennes (deuxième étape) et de la société australienne (première étape) mentionnées plus haut s'est vu confier le mandat d'adapter et de mettre à jour les manuels de formation, de tenir des ateliers en Chine et au Mexique en 2006 et de faire une évaluation préliminaire des possibilités de stockage géologique du CO₂ qu'offre le Mexique.

On trouve plus de renseignements sur ces étapes dans la suite du recueil [Proj 16.2].

Renseignements :

Frank Mourits
Représentant canadien au sein du GEEFP
Ressources naturelles Canada
(613) 947-3482
Frank.mourits@nrcan.gc.ca

Adresse du site Web du GEEFP : www.apec-egcfe.org



Org 2.8 : The Plains CO₂ Reduction Partnership (États-Unis et Canada)

Aperçu : Initiative américaine favorisant la collaboration d'organisations des secteurs public et privé des états et provinces des plaines de l'Ouest en matière de CSC.

Rôle dans le CSC au Canada : Permet aux partenaires canadiens de se tenir au fait des progrès réalisés en matière de CSC et d'avoir accès à des données et à des renseignements « réservés aux partenaires ».

Description : Le PCOR Partnership est l'un des sept partenariats régionaux mis sur pied dans le cadre du Regional Carbon Sequestration Partnership Program mis en œuvre par le National Energy Technology Laboratory de l'U.S. Department of Energy (US DOE). La coordination est assurée par l'Energy and Environmental Research Center (EERC) de l'Université du Dakota du Nord.

Le US DOE considère que les « plaines de l'Ouest » regroupent sept états et trois provinces – l'Alberta, la Saskatchewan et le Manitoba.

Le PCOR Partnership est une initiative de collaboration permettant à plus de 40 intervenants des secteurs public et privé de travailler à mieux déterminer les exigences techniques et économiques liées au captage et au stockage (à la séquestration) des émissions de dioxyde de carbone (CO₂) anthropique provenant de sources fixes dans les plaines de l'Ouest et dans les régions adjacentes de l'Amérique du Nord.

Les activités du partenariat portent sur la détermination des sources régionales de CO₂ et des options de séquestration, les évaluations réglementaires, les évaluations environnementales et la modélisation de projet.

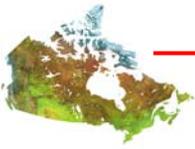
Les partenaires ont notamment accès à des bases de données de système d'information géographique (SIG) interactives portant sur les sources et les puits de CO₂ et sur l'infrastructure connexe, ainsi que sur les questions réglementaires et environnementales d'intérêt.

L'Alberta Energy and Utilities Board est membre du PCOR Partnership.

Renseignements :

Stefan Bachu
Alberta Geological Survey (AEUB)
(780) 427-1517
Stefan.bachu@gov.ab.ca

Adresse du site Web du PCOR : www.undeerc.org/pcor/partnership.asp



3. RECHERCHE – GOUVERNEMENT FÉDÉRAL

Org 3.1 : Ressources naturelles Canada – Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa

Aperçu : Le Centre de la technologie de l'énergie de CANMET à Ottawa (CTEC-O) est un organisme de Ressources naturelles Canada assurant le financement et la réalisation de travaux de recherche ainsi que de mise au point et de mise en œuvre de nouvelles technologies dans les domaines de la production et de l'utilisation de l'énergie.

Rôle dans le CSC au Canada : Le CTEC-O met à profit ses installations de classe mondiale et son expertise (p. ex. dans le domaine de la combustion et de la catalyse) pour étudier les problèmes que soulèvent le CSC. Le centre assure aussi le financement de travaux de R-D et de démonstration liés au CSC ainsi que la coordination (à l'échelle nationale et internationale) de nombreuses activités canadiennes.

Description : Fort d'un effectif de quelque 250 personnes, le CTEC-O mène dans ses installations de recherche et dans ses installations pilotes des travaux de R-D portant sur de nombreux aspects de la technologie de l'énergie (sources propres, énergies renouvelables et utilisation efficace), fortement axés sur les questions environnementales, notamment les changements climatiques. Il gère aussi pour le compte du gouvernement fédéral nombre de programmes de S-T portant sur les mêmes domaines (~25M \$/année), dont un qui est dédié au CSC. Il a établi d'importants partenariats avec les universités, d'autres organismes gouvernementaux et surtout des entreprises industrielles. Il constitue une organisation sœur du CTEC-Devon en Alberta [Org 3.2].

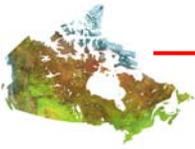
Le CTEC-O est particulièrement connu pour son programme de combustion, dont le volet consacré au CSC porte sur le recours aux oxycombustibles [Proj 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.8 et 6.9], la gazéification [Proj 5.2, 5.3 et 5.4], le nettoyage au plasma [Proj 4.13] et la combustion en lit fluidisé (boucle chimique) [Proj 8.5 et 8.6]. Le CTEC-O mène aussi deux projets portant sur l'application des piles à combustible au CSC [Proj 8.9 et 8.10].

Les représentants du CTEC-O participent aux travaux de nombreuses organisations canadiennes œuvrant dans le domaine du CSC, dont la plus connue est le Réseau canadien de la technologie de captage et de stockage du CO₂ [Org 1.1]. Il a également coordonné les travaux d'élaboration des cartes routières technologiques [Doc 1.1 et 1.2].

Renseignements :

Bill Reynen
Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa
Ressources naturelles Canada
(613) 996-5759
breyne@nrcan.gc.ca

Adresse du site Web du CTEC-O :
http://www.nrcan.gc.ca/es/etb/cetc/cetc01/htmldocs/home_f.htm



Org 3.2 : Ressources naturelles Canada – Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Devon, Alberta

Aperçu : Le Centre de la technologie de l'énergie de CANMET à Devon (CTEC-Devon) en Alberta est le principal groupe de recherche de Ressources naturelles Canada en matière de développement des techniques relatives à l'approvisionnement en hydrocarbures et des techniques environnementales connexes, qui met l'accent sur les sables bitumineux et le pétrole lourd.

Rôle dans le CSC au Canada : Le Centre étudie les techniques de CSC applicables à l'exploitation des sables bitumineux et à la production de pétrole lourd, notamment la fixation du CO₂ dans les résidus de sables bitumineux.

Description : Le Centre, qui est situé à Devon, au sud-ouest d'Edmonton, compte un effectif d'environ 110 personnes. Il est formé de deux grands groupes de S-T, soit le Laboratoire des techniques avancées de séparation (LTAS) et le Centre national des techniques de valorisation (CNTV), le dernier faisant l'objet d'un partenariat avec l'Alberta Research Council [Org 4.2]. Tant le LTAS que le CNTV offrent la possibilité de réaliser des travaux en laboratoire, en installations pilotes et directement sur le terrain en vue de la mise à l'échelle et de la démonstration d'une gamme étendue de techniques reliées à l'extraction et à la valorisation du bitume et du pétrole lourd.

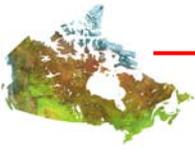
Pour ce qui concerne le CSC, le Centre s'intéresse surtout à la séquestration du CO₂ dans les résidus de sables bitumineux. Il mène à cet égard deux projets, dont l'un porte sur la chimie du processus [Proj 15.8] et l'autre sur la réduction du dégagement de méthane [15.9].

Les bureaux de l'intégrateur de projet (Carolyn Preston) pour l'étape finale du projet de surveillance et de stockage du CO₂ de Weyburn-Midale [Proj 17.3] sont situés dans le même centre de recherche que le CTEC-Devon.

Renseignements :

Hassan Hamza (Ph.D.)
CTEC-Devon
Ressources naturelles Canada
(780) 987-8617
hassan.hamza@nrcan.gc.ca

Adresse du site Web du CTEC-D : <http://www.nrcan.gc.ca/es/etb/cwrc>



Org 3.3 : Commission géologique du Canada

Aperçu : La Commission géologique du Canada (CGC) est le principal organisme d'information et de recherche du gouvernement fédéral dans le domaine géoscientifique.

Rôle dans le CSC au Canada : La CGC s'est employée, et continue de le faire, à répertorier les structures géologiques du Canada dans lesquelles il est possible d'injecter du CO₂ en vue de son stockage à long terme ou de son élimination permanente.

Description : Afin d'étudier les possibilités de stockage géologique du CO₂, la CGC regroupe des géologues, des géophysiciens et d'autres spécialistes de partout au Canada, mais surtout du bassin sédimentaire de l'Ouest canadien (les provinces des Prairies) et des régions productrices de charbon de la Nouvelle-Écosse.

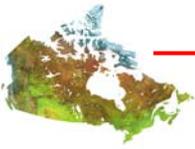
Tout comme la base de données de connaissances géoscientifiques établie par la CGC a contribué à la prospection et à la mise en valeur efficaces des minéraux et des hydrocarbures du Canada, elle sera d'une grande utilité pour déterminer les possibilités de stockage du CO₂.

Figurent au nombre des projets en cours à cet égard :

- Possibilités de stockage du CO₂ dans les filons de charbon profonds situés à proximité des importantes sources ponctuelles de CO₂ dans la région du centre de l'Alberta et en Nouvelle-Écosse [Proj 2.5].
- Séquestration géologique du CO₂ ainsi que séquestration du CO₂ et production simultanée de CH₄ dans les gisements d'hydrates de gaz naturel [Proj 10.5].
- Gonflement et perte de perméabilité du charbon associés à la séquestration du CO₂, du H₂S et des gaz de carneau – Sélection des charbons les plus propres à la séquestration (mené conjointement avec l'Université de la Colombie-Britannique) [Proj 12.7].
- Récupération assistée du méthane des gisements de charbon sans émissions de gaz à effet de serre (mené conjointement par l'Alberta Research Council, la CGC et plusieurs autres partenaires) [Proj 12.8].
- Fixation des gaz à effet de serre dans les résidus miniers (mené conjointement avec l'Université de la Colombie-Britannique) [Proj 15.1].
- Méthodes de surveillance in situ pour la séquestration géologique [Proj 14.1].

Renseignements :

Don White
Commission géologique du Canada (RNCAN)
(613) 992-0758
don.white@nrcan.gc.ca



Org 3.4 : Conseil national de recherches du Canada – Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement

Aperçu : Le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) est le principal organisme de recherche et de développement du gouvernement du Canada. Au sein du CNRC, le mandat de l'Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement (ITPCE) consiste entre autres à aider les industries à coefficient élevé d'énergie du Canada à améliorer leur compétitivité.

Rôle dans le CSC au Canada : Comme l'ITPCE effectue des travaux de recherche sur les systèmes chimiques, il est en mesure de réaliser certains projets portant sur le captage du CO₂.

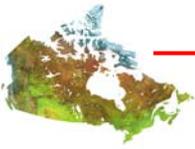
Description : Les capacités de l'ITPCE en génie et en chimie sont mises à contribution dans le cadre d'activités de recherche et de développement, et de commercialisation des technologies. L'ITPCE participe notamment à plusieurs projets portant sur le captage et le stockage du dioxyde de carbone.

Un de ces projets porte sur la production d'électricité à l'aide de chaudières à lit fluidisé circulant avec captage du CO₂ (projet conjoint) [Proj 6.9], tandis qu'un autre étudie la séparation du CO₂ des gaz de carneau à l'aide d'un composite polymère-zéolite [Proj 7.4].

Figurent au nombre des autres technologies novatrices à l'étude celle de piles à combustible direct (projet conjoint) [Proj 8.10] et celle de la séparation des gaz au moyen des hydrates (projet conjoint) [Proj 8.13]. Enfin, un autre projet porte sur l'utilisation des gisements d'hydrates de gaz naturel (projet conjoint) [Proj 10.5].

Renseignements :

Se reporter aux sections portant sur les divers projets cités.



Org 3.5 : Ressources naturelles Canada – Laboratoires des mines et des sciences minérales de CANMET

Aperçu : Les Laboratoires des mines et des sciences minérales de CANMET (LMSM-CANMET) sont des laboratoires de recherche du gouvernement fédéral dans la Direction générale de la technologie minérale de CANMET de Ressources naturelles Canada. Les LMSM-CANMET offrent des conseils en matière de recherche et de sciences aux industries minières et minérales, ainsi qu'aux ministères provinciaux, territoriaux et fédéraux qui participent à la promotion ou à la réglementation de ces industries.

Rôle dans le CSC au Canada : Les LMSM-CANMET mènent des recherches afin d'atténuer les émissions de CO₂.

Description : Il existe un projet mené par les LMSM-CANMET décrit dans ce recueil. Il s'agit d'une étude de l'utilisation de micro-algues pour absorber une grande quantité de CO₂ [Proj 15.11].

Renseignements :

W. D. Gould (Ph.D.)

Laboratoires des mines et des sciences minérales de CANMET

(613) 992-1885

dgould@nrcan.gc.ca



RECHERCHE - GOUVERNEMENTS PROVINCIAUX

Org 4.1 : Alberta Energy

Aperçu : Alberta Energy gère la mise en valeur des ressources minérales et énergétiques de la province.

Rôle dans le CSC au Canada : Soutien aux entreprises recueillant des données, mettant au point des technologies ou faisant la démonstration de l'utilisation du CO₂ aux fins de la mise en valeur des ressources pétrolières et gazières de la province.

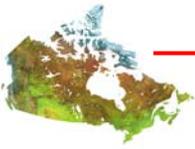
Description : Alberta Energy assure la gestion des programmes de soutien aux technologies de l'énergie novatrices mis en œuvre dans la province, dont l'un, le CO₂ Projects Royalty Credit Program, accorde un dégrèvement fiscal pour la mise à l'essai d'installations pilotes de récupération assistée à l'aide du CO₂ [Org 11.13].

L'Alberta Energy and Utilities Board, autre organisation qui soutient elle aussi des projets de CSC, est pour sa part distincte d'Alberta Energy, mais rend des comptes à ce ministère. L'organisme est à la tête d'une vaste organisation comprenant l'Alberta Geological Survey, qui mène ou soutient un certain nombre de projets portant sur le CSC [Org 4.3].

Renseignements :

Tim Markle
Alberta Energy, Edmonton
(780) 427-0479
Tim.markle@gov.ab.ca

Adresse du site Web d'Alberta Energy : www.energy.gov.ab.ca



Org 4.2 : Alberta Research Council – Carbon and Energy Management Unit

Aperçu : Le Carbon and Energy Management Unit (CEMU) de l'Alberta Research Council (ARC) regroupe une vingtaine de scientifiques (et d'employés de soutien) affectés à des programmes portant sur l'énergie propre, le stockage géologique et le gaz naturel non classique.

Rôle dans le CSC au Canada : Le programme de stockage géologique du CEMU porte sur l'injection des gaz acides, la récupération assistée des hydrocarbures (RAH) à l'aide de CO₂, la récupération assistée du méthane des gisements de charbon à l'aide de CO₂ et les technologies de surveillance.

Description : Le Groupe du CSC, dont la majeure partie des membres travaillent dans les installations de l'ARC à Edmonton, conduit des travaux sur le terrain et en laboratoire et réalise des projets, souvent de concert avec des partenaires canadiens et internationaux.

Les projets réalisés par le Groupe portent sur la récupération assistée du pétrole et du gaz combinée au stockage du CO₂. L'un d'entre eux, qui est réalisé en partenariat avec l'Alberta Geological Survey [Proj 10.1], consiste à mettre en œuvre un programme de surveillance du CO₂ afin de déterminer le destin des gaz acides et de mettre à l'essai diverses techniques dans un site de simulation du stockage du CO₂. Un autre vise l'élaboration d'un modèle économique intégré afin d'évaluer les options en matière de CSC [Proj 17.2]. Un troisième a pour objet l'optimisation du stockage du CO₂ dans les gisements pétroliers [Proj 11.10].

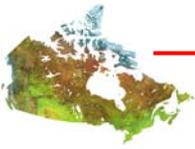
Le CEMU a participé au projet de surveillance du CO₂ dans les installations de RAH de Weyburn [Proj 14.3] au titre de l'échantillonnage géochimique et des simulations de gisement. Le Groupe dirige aussi un programme de surveillance du CO₂ dans des installations pilotes de RAH situées en Alberta [Proj 14.4 et 14.5]. Il entreprend aussi un projet portant sur l'établissement de protocoles pour le stockage géologique du CO₂ [Proj 13.5].

Le projet ECMB de l'Alberta mené par l'ARC [Proj 12.6] a donné lieu à la mise en œuvre par Suncor d'un projet pilote multipuits dans un site situé en Alberta [Proj 12.5]. Le Groupe se greffera au projet afin d'y implanter un programme de surveillance. Un projet est en voie d'être mis sur pied conjointement avec l'industrie en vue d'améliorer la perméabilité et, partant, la capacité de stockage des gisements étanches. À l'échelle internationale, le Groupe participe notamment en Chine, avec plusieurs autres partenaires, à une installation pilote de récupération assistée du méthane des gisements de charbon combinée au stockage du CO₂ [Proj 12.4].

Le Groupe travaille de concert avec le Groupe Delphi d'Ottawa à un projet de l'APEC portant sur le renforcement des capacités des pays membres de l'APEC en matière de CSC [Proj 16.2]. Un jeu de modules de formation a déjà été élaboré dans le cadre du projet et on prévoit tenir des ateliers en Chine et au Mexique.

L'ARC doit également travailler avec l'Université de Waterloo à améliorer la séparation du CO₂ des gaz de combustion en utilisant des fibres poreuses plutôt que des solvants aminés pour les fins de l'absorption [Proj 7.1].

Les membres du personnel du CEMU sont actifs au sein de la communauté nationale et internationale de chercheurs du domaine du CSC en participant, par exemple, à des conférences et à l'établissement de cartes routières. Ils ont aussi contribué au Rapport spécial sur le CSC, produit par le GIEC en 2005 [Org 2.6 et Doc 1.5].



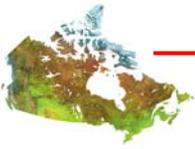
Renseignements :

Brent Lakeman
Dir. de programme
C-S Géochimie/stockage
(780) 450-5274
lakeman@arc.ab.ca

Sam Wong
(780) 450-5269
wong@arc.ab.ca

Bill Gunter
Économie/captage/RAH/RAMGC
(780) 450-5467
gunter@arc.ab.ca

Adresse du site Web de l'ARC : www.arc.ab.ca



Org 4.3 : Alberta Geological Survey – Acid Gas and CO₂ Storage Section – Alberta Energy Utilities Board

Aperçu : L'Alberta Geological Survey (AGS), qui est la commission géologique offrant savoir et expertise géoscientifiques dans la province, fait partie de l'Alberta Energy and Utilities Board (AEUB). L'AGS comprend une section – l'Acid Gas and CO₂ Storage Section – regroupant une dizaine de spécialistes dédiés à l'étude du stockage du CO₂ et des gaz acides, dont les bureaux se trouvent à Edmonton.

Rôle dans le CSC au Canada : L'Acid Gas and CO₂ Storage Section est le plus important organe gouvernemental du Canada dont les travaux portent exclusivement sur la séquestration géologique du CO₂ (et des gaz acides). Non seulement les membres de la Section mènent-ils d'importants travaux sur la séquestration du CO₂ en Alberta même, mais ils sont aussi actifs à l'extérieur de la province.

Description : Le programme de la Section a pour objectif d'évaluer les possibilités qu'offre l'Alberta en matière de séquestration géologique des gaz acides et des gaz à effet de serre (CO₂ et H₂S), et de déterminer les sites et les situations favorisant une mise en œuvre précoce de la technologie. Le programme porte sur les méthodes possibles de séquestration, la détermination des principales sources de CO₂ et de l'adéquation du bassin, et sur l'injection des gaz acides.

Sont en cours des projets portant sur l'adéquation des bassins sédimentaires du Canada pour la séquestration du CO₂ [Proj 2.1], plus particulièrement celle du bassin sédimentaire de l'Ouest canadien [Proj 2.2], et sur les possibilités de stockage du CO₂ dans les gisements de charbon de l'Alberta [Proj 2.4] ainsi que dans les gisements pétroliers et gaziers de l'Alberta et du nord-est de la Colombie-Britannique [Proj 2.3]. La Section mène aussi conjointement avec l'Alberta Research Council un projet de réinjection des gaz acides en Alberta et en Colombie-Britannique [Proj 10.1], et un projet d'étude du rendement des gisements en Alberta [Proj 10.2]. Elle participe en outre à la surveillance de deux projets pilotes d'injection de CO₂ réalisés en Alberta [Org 8.5].

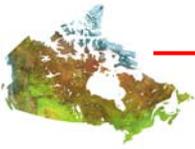
La Section fait aussi sa marque hors de l'Alberta en étant un des membres les plus anciens et les plus actifs du Réseau canadien de la technologie de captage et de stockage du CO₂ [Org 1.1]. Sur la scène internationale, le personnel de la Section a participé activement à la rédaction du document *Rapport spécial du GIEC : Piégeage et stockage du dioxyde de carbone* [Org 2.6 et Doc 1.5], aux travaux du Carbon Sequestration Leadership Forum [Org 2.1], et au renforcement des capacités des pays membres de l'APEC en matière de CSC [Org 2.7].

De plus, l'EUB fait partie du Plains CO₂ Reduction (PCOR) Partnership [Org 2.8], l'un des sept partenariats régionaux mis sur pied par le gouvernement des États-Unis, le personnel de l'AGS participant activement à la réalisation d'un des projets de démonstration d'installations pilotes dans le nord de l'Alberta.

Renseignements :

Stefan Bachu
Alberta Geological Survey
(780) 427-1517
Stefan.bachu@gov.ab.ca

Adresse du site Web de l'AGS : www.ags.gov.ab.ca/activities/CO2/CO2_main.shtml



Org 4.4 : Alberta Energy Research Institute

Aperçu : L'Alberta Energy Research Institute (AERI) est un organisme qui relève du ministère de l'Innovation et de la Science de l'Alberta. Il propose une orientation stratégique au gouvernement et investit dans la recherche et la technologie à l'appui du secteur de l'énergie de la province.

Rôle dans le CSC au Canada : L'AERI participe à plusieurs projets portant sur le CSC.

Description : Le ministère de l'Innovation et de la Science fait la promotion de la science, de la recherche et du développement en assurant un leadership stratégique, en gérant et en finançant des investissements stratégiques et en coordonnant les initiatives gouvernementales en matière de science et de recherche dans la province. L'AERI doit rendre compte au ministre par l'intermédiaire de l'Alberta Science and Research Authority (ASRA), organe indépendant formé de représentants du milieu universitaire, du milieu des affaires et de la communauté de chercheurs de l'Alberta.

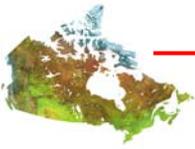
L'AERI, qui possède des bureaux à Calgary et à Edmonton, offre des services d'analyse et de financement à l'appui de projets réalisés par d'autres intervenants. Les projets relatifs au CSC qu'il soutient portent sur l'évaluation des possibilités de stockage du CO₂ dans le bassin sédimentaire de l'Ouest [Proj 2.3], les technologies d'injection du CO₂ [Proj 11.6], la récupération assistée du méthane des gisements de charbon [Proj 12.3], la surveillance du CO₂ dans des installations commerciales ou précommerciales de récupération assistée du pétrole [Proj 14.4 et 14.5] et l'examen des technologies hautement novatrices de stockage du CO₂ sous forme d'hydrate [Proj 15.4] et de séquestration du CO₂ dans le cadre de la récupération du bitume [Proj 15.10].

L'AERI est constamment à l'affût de nouvelles occasions d'appliquer les techniques de CSC à la réduction des émissions de GES.

Renseignements :

Alice Hedges
Bureau central de l'AERI, Calgary
(403) 297-8650
alice.hedges@gov.ab.ca

Adresse du site Web de l'AERI : www.aeri.ab.ca



Org 4.5 : Saskatchewan Research Council – Energy Division

Aperçu : Cette organisation est une Division du Saskatchewan Research Council (SRC), le plus important organisme de recherche de la province.

Rôle dans le CSC au Canada : Le programme de recherche de la Division de l'énergie comprend des études portant sur l'injection et la séquestration du CO₂.

Description : Le SRC est une société du gouvernement provincial qui relève du ministre de l'Industrie et des Ressources. Doté de laboratoires à Regina et à Saskatoon, il compte un effectif de 225 personnes et affiche des recettes annuelles de quelque 26 millions de dollars. Le Centre comporte six divisions, dont celle de l'énergie.

La Division de l'énergie poursuit avec ses clients et ses partenaires des travaux portant sur l'exploitation des sources d'énergie tant non renouvelables, tels le pétrole lourd et les sables bitumineux, que renouvelables. Elle travaille en étroite collaboration avec le Petroleum Technology Research Centre [Org 4.6]

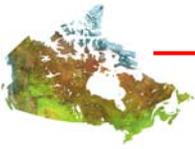
Le SRC et sa Division de l'énergie ont développé une solide expertise dans l'étude des conditions et des possibilités de séquestration des gaz à effet de serre. Après avoir fourni des données clés pour l'élaboration du projet d'injection de CO₂ dans le gisement de Weyburn dans le sud-est de la Saskatchewan, le SRC participe maintenant au projet de surveillance et de stockage du CO₂ mené à Weyburn sous l'égide de l'AIE [Org 7.4, Proj 14.3 et Proj 17.3].

Le SRC et le Centre de recherche sur la technologie pétrolière [Org 4.6] travaillent de concert pour mettre au point, adapter et appliquer des méthodes de récupération du pétrole à des gisements caractérisés par une gamme variée de conditions, de types de pétrole et de contraintes d'exploitation. Ces méthodes comprennent notamment i) le déplacement par phase miscible ou quasi miscible dans le cas du pétrole léger et ii) l'injection cyclique de CO₂/gaz de combustion dans le cas du pétrole lourd [Proj 11.8].

Renseignements :

Ernie Pappas
Vice-président
SRC Energy Division
(306) 787-9400
pappas@src.sk.ca

Adresse du site Web du SRC : www.src.sk.ca



Org 4.6 : Petroleum Technology Research Centre (Saskatchewan)

Aperçu : Le Petroleum Technology Research Centre (PTRC) est un organisme de recherche et développement sans but lucratif dont les bureaux et les laboratoires sont situés à Regina.

Rôle dans le CSC au Canada : Le Centre est un chef de file en matière de récupération assistée du pétrole et de stockage géologique du CO₂.

Description : Situé dans le Parc de recherche de Regina, à côté du campus de l'Université de Regina, le PTRC a été établi par l'Université de Regina, le Saskatchewan Research Council, Saskatchewan Industry and Resources et Ressources naturelles Canada, avec le soutien de l'industrie pétrolière et gazière de l'Ouest canadien.

Le PTRC se voit comme un outil de canalisation vers la recherche appliquée sur les technologies pétrolières du financement accordé par les gouvernements fédéral et provincial ainsi que par l'industrie. Il a pour objet de trouver des applications pratiques aux travaux de recherche théorique menés par l'Université de Regina et le Saskatchewan Research Council. Pour ce faire, il élabore et met à l'essai des technologies directement applicables par ses partenaires industriels de l'Ouest canadien et d'ailleurs au pays.

L'immeuble principal du PTRC abrite des bureaux et des laboratoires où se côtoient le personnel du Centre, les professeurs et les étudiants des cycles supérieurs du programme de génie pétrolier de l'Université de Regina et les chercheurs de la Division de l'énergie du Saskatchewan Research Council [Org 4.5].

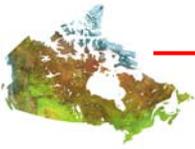
Le PTRC a assuré la coordination du projet de surveillance et de stockage du CO₂ de Weyburn (Programme de R-D sur les GES de l'AIE) [Proj 14.3 et 17.3]. De plus, le PTRC continue de travailler en collaboration avec le Saskatchewan Research Council en vue d'améliorer les méthodes de récupération assistée du pétrole à l'aide de CO₂ et d'étendre leur application aux pétroles plus lourds [Proj 11.8].

Dans l'avenir, le PTRC prévoit étudier la sûreté et l'adéquation des aquifères salins pour la séquestration géologique du CO₂.

Renseignements :

Shawn Griffiths
Coordonnateur des communications
(306) 787-7497
shawn.griffiths@ptrc.ca

Adresse du site Web du CRTP : www.ptrc.ca



Org 4.7 : British Columbia Ministry of Energy, Mines and Petroleum Resources, Resource Development and Geoscience Branch

Aperçu : Une des directions générales du B.C. Ministry of Energy, Mines and Petroleum Resources.

Rôle dans le CSC au Canada : Le soutien accordé par le gouvernement de la Colombie-Britannique au CSC passe par cette direction générale (DG).

Description : La DG a soutenu et continue de soutenir des études variées portant sur le CSC dans le contexte de la Colombie-Britannique, notamment sur la technologie novatrice de stockage du CO₂ par des réactions de carbonatation.

Elle a déjà réalisé des études portant sur les possibilités de séquestration du CO₂ dans les gisements de charbon de C.-B.

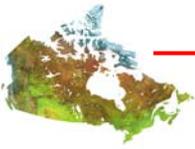
La DG contribue aux efforts déployés pour trouver des sites de stockage du CO₂ au Canada en étudiant les possibilités (et le processus) de stockage du CO₂ dans des minéraux appropriés de C.-B. Au fil des ans, on a étudié la possibilité que les roches ultrabasiques de Colombie-Britannique abritent des métaux de base, des métaux précieux et des pierres précieuses. Les études relatives au CSC tirent des renseignements pertinents de ces travaux de recherche et mettent à profit la base de données initialement mise en place pour évaluer le potentiel minier de la province.

À l'heure actuelle, la DG étudie les possibilités globales de CSC en Colombie-Britannique et plus particulièrement son stockage par carbonatation minérale [Proj 1.1]. Elle conduit aussi deux études sur les possibilités de séquestration du CO₂ dans les gisements de charbon et dans les gisements pétroliers et gaziers [Proj 2.6 et 2.7].

Renseignements :

Sachie Morii
British Columbia Ministry of Energy, Mines and Petroleum Resources
(250) 356-9792
Sachie.Morii@gov.bc.ca

Adresse du site Web du MEMRP de C.-B. : www.em.gov.bc.ca



5. RECHERCHE – UNIVERSITÉS

Org 5.1 : Universités canadiennes – Aperçu

Aperçu : Plusieurs universités canadiennes effectuent des travaux de pointe dans les domaines des sciences et de la technologie en vue de contribuer à l'essor du secteur canadien des ressources et à la protection de l'environnement.

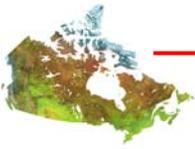
Rôle dans le CSC au Canada : On trouve dans de nombreuses universités des groupes de chercheurs dont les travaux portent en tout ou en partie sur le CSC. Plusieurs projets de recherche indépendants y sont aussi menés en dehors de ces groupes. Les travaux réalisés vont de la science fondamentale aux nouvelles technologies en passant par les sciences du comportement.

Description :

- Université de Calgary : L'étude du CSC fait partie du mandat du nouvel Institute of Sustainable Energy, Environment and Economy [Org 5.2].
- Université de Regina : L'établissement, qui compte déjà le CO₂ Capture Research Group [Org 5.3] et l'International Test Centre for CO₂ Capture [Org 5.4] prévoit établir un nouveau Centre d'études sur l'énergie et l'environnement. En plus, il existe deux projets de stockage géologique à l'Université [Proj 11.9, 13.4]. Le Centre de recherche sur la technologie pétrolière [Org 4.6], bien qu'il soit étroitement associé à l'Université, est répertorié sous la rubrique Recherche – Gouvernements provinciaux.
- Université de Waterloo : Le nouveau (2003) Green Energy Research Institute [Org 5.5] a permis à l'Université de se doter d'un groupe de recherche sur le CSC.
- Université de Colombie-Britannique (UBC) : L'établissement compte trois groupes, soit le Département des sciences de la terre et des océans, le Département de génie chimique et biologique et l'Institute for Resources, Environment and Sustainability, qui sont décrits sur la même page [Org 5.6].
- Université Simon Fraser : L'Energy and Materials Research Group [Org 5.7] étudie les aspects économiques et politiques de la question.
- Université de l'Alberta : School of Mining and Petroleum Resources [Org 5.8].

D'autres universités canadiennes mènent aussi des projets portant sur le CSC :

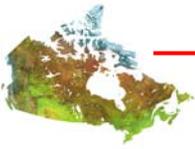
- Université du Québec à Montréal : Sorbants solides pour le captage du CO₂ [Proj 8.1]; Captage à petite échelle [Proj 4.1].
- Université d'Ottawa : Nouvelles méthodes d'épuration du CO₂ [Proj 8.2 et 8.3], réactivité du CO₂ [Proj 8.11] et adsorption du CO₂ sur des membranes à fibres poreuses [Proj 7.2].
- Université de la Saskatchewan : Conversion du méthane [Proj 8.8] et carte régionale des sites de stockage de CO₂ [Proj 10.3].
- Université McGill : CO₂ dans le béton (projet conjoint) [15.2] et hydrates de méthane et de CO₂ [15.3].
- Université de Victoria : Séquestration du CO₂ en C.-B. (projet mené conjointement avec le B.C. Ministry of Energy, Mines and Petroleum Resources) [Proj 1.1].
- Université Carleton : Cycles d'oxycombustion évolués (projet mené conjointement avec l'Université de Waterloo) [Proj 6.1] et centrale électrique sans émissions à turbine à gaz à cycle de Brayton [Proj 6.2].
- Université Dalhousie : Stockage du CO₂ en Nouvelle-Écosse [Proj 10.4].
- Université Laval : Utilisation des résidus miniers d'amianté pour fixer et stocker le CO₂



[Proj 15.7].

- Université de l'ouest de l'Ontario : Fixation du carbone dans les résidus miniers, un projet mixte avec l'Université de la Colombie-Britannique [Proj 15.6].

Renseignements : Se reporter aux sections portant sur les divers organismes et projets cités.



Org 5.2 : Université de Calgary – Institute of Sustainable Energy, Environment and Economy

Aperçu : Ce nouvel (octobre 2003) institut de l'Université de Calgary élabore des programmes de recherche, d'enseignement et d'innovation dans les domaines interreliés de l'énergie durable, de l'environnement et de l'économie, en mettant à contribution les professeurs et les installations de l'Université, ses partenaires et ses collaborateurs.

Rôle dans le CSC au Canada : L' Institute of Sustainable Energy, Environment and Economy (ISEEE) comporte quatre grands groupes dont le mandat inclut la gestion du carbone (y compris la réduction des émissions de CO₂). Eu égard au CSC, il convient de retenir le Carbon Management Group (CMG), qui se consacre à l'étude du CSC, et l'Advanced Recovery and Upgrading Group (ARUG), qui étudie la récupération assistée des hydrocarbures combinée à la séquestration du CO₂ dans les gisements d'hydrocarbures.

Description : L'ISEEE veille à ce que ses travaux soient conformes aux stratégies énergétique et environnementale de l'Alberta. Il poursuit les objectifs énoncés dans un protocole d'entente intervenu entre l'Alberta Energy Research Institute et les universités de l'Alberta, de Calgary et de Lethbridge ainsi que dans la stratégie d'innovation fédérale.

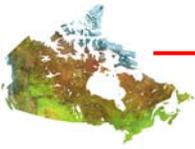
L'Université mène les projets de recherche suivants sur le CSC :

- Récupération assistée du pétrole par injection de CO₂ [Proj 11.6 et 11.7].
- Récupération assistée du méthane des gisements de charbon par injection de CO₂ [Proj 12.9 et 12.10].
- Gestion des risques associés aux installations de stockage du CO₂ (mené conjointement avec l'Université de l'Alberta) [Proj 13.7].
- Surveillance du devenir du CO₂ dans le cadre du projet pilote de RAH au CO₂ dans le gisement pétrolier de Pembina Cardium (mené conjointement avec Penn West Petroleum et d'autres partenaires) [Proj 14.4].
- Autres méthodes de stockage du CO₂ au moyen des hydrates de gaz [Proj 15.4] et par utilisation du CO₂ comme solvant dans le procédé Vapex [Proj 15.10].

Renseignements :

Mark Lowey
Communications
ISEEE
Université de Calgary
(403) 220-6100
mlowey@ucalgary.ca

Adresse du site Web de l'ISEEE : www.iseee.ca



Org 5.3 : Université de Regina – CO₂ Capture Research Group

Aperçu : Le CO₂ Capture Research Group est formé d'une vingtaine de scientifiques et d'étudiants des cycles supérieurs poursuivant leurs travaux en laboratoire et dans de petites installations pilotes.

Rôle dans le CSC au Canada : Le Groupe, qui travaille en étroite collaboration avec l'industrie, effectue des travaux sur les technologies de pointe de séparation du CO₂.

Description : Les principaux domaines de recherche du Groupe sont le traitement des gaz industriels et l'extraction du CO₂ des gaz de combustion et d'autres flux gazeux industriels. De par ses domaines de recherche et l'emplacement de ses installations, le Groupe est positionné de façon à pouvoir répondre aux besoins de l'industrie des hydrocarbures de la Saskatchewan.

Ses travaux sur le captage du CO₂ mettent l'accent sur la mise au point et l'optimisation des solvants aminés et des procédés connexes. Le Groupe participe aussi à des projets portant sur le stockage du CO₂. Les travaux et les projets en cours sont :

- Systèmes d'essai des gaz à haut rendement [Proj 3.5].
- Travaux portant sur le transfert de masse, la dégradation des amines, la mise au point de nouveaux solvants, la conception moléculaire et les inhibiteurs de corrosion pour le captage du CO₂ surtout au moyen de solvants aminés [Proj 4.4 à 4.12].

Le programme du Groupe est complémentaire de celui de l'International Test Centre for CO₂ Capture [Proj 5.4] de l'Université de Regina.

Renseignements :

Paitoon Tontiwachwuthikul (Ph.D.)

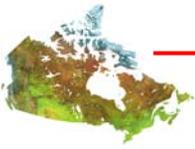
Faculté de génie

Université de Regina

(306) 585-4160

paitoon.tontiwachwuthikul@uregina.ca

Adresse du site Web de CO₂ Capture Research Group : www.uregina.ca/engg/co2/co2res.htm



Org 5.4 : Université de Regina – International Test Centre for CO₂ Capture

Aperçu : L'International Test Centre for CO₂ Capture (ITC) consiste en un laboratoire de recherche sur le captage du CO₂, situé sur le campus de l'Université de Regina, et en une installation de démonstration précommerciale.

Rôle dans le CSC au Canada : Doté d'installations de recherche et d'analyse, l'ITC est en mesure de faire la démonstration de technologies de captage post-combustion du CO₂, notamment par sa séparation à l'aide d'amines.

Description : L'ITC met au point des technologies de captage post-combustion propres à réduire la pénalité économique et énergétique associée à la production de CO₂.

Le Centre met à profit l'expertise de l'Université de Regina en la matière, pas moins de huit professeurs (chercheurs) de l'Université y travaillant avec des opérateurs d'installations et d'autres collaborateurs.

L'ITC comprend deux grands équipements :

- une usine pilote de trois millions de dollars, sur le campus de l'Université, pour la mise au point et à l'essai des technologies de captage des gaz à effet de serre;
- une usine de démonstration précommerciale de la technologie de cinq millions de dollars, à la centrale au charbon de Boundary Dam qu'exploite la SaskPower près d'Estevan, en Saskatchewan.

Le Centre utilise également l'usine pilote de l'université pour mettre à l'essai des systèmes de traitement des gaz à haut rendement, faisant appel à des tours d'absorption et de régénération de tailles différentes et utilisant divers produits de remplissage à haut rendement. D'autres installations permettent d'étudier la capacité d'absorption des solvants, la stabilité des solvants et la corrosion, et la détermination du coefficient de diffusion gaz/liquide.

Le programme de l'ITC est planifié en étroite collaboration avec le CO₂ Capture Research Group [Org 5.3] et avec les universités de Waterloo, de Colombie-Britannique et Regina.

Pour en savoir plus, le lecteur se reportera à la description de projet [Proj 4.2], où il trouvera aussi la liste des nombreux bailleurs de fonds du Centre.

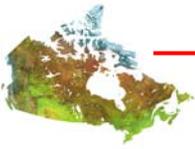
Un projet plus petit, décrit dans ce recueil, représente une étude des procédés de captage du CO₂ par solvants à base d'amines [Proj 4.3].

Renseignements :

Raphael Idem
Université de Regina
(306) 585-4470

Raphael.idem@uregina.ca

Adresse du site Web de l'ITC : www.co2-research.ca



Org 5.5 : Université de Waterloo – Green Energy Research Institute

Aperçu : Le Green Energy Research Institute (GERI) est un nouvel organe de l'Université de Waterloo ayant pour mandat de favoriser la collaboration entre les chercheurs de l'université travaillant à des projets destinés à promouvoir une utilisation de l'énergie respectueuse de l'environnement.

Rôle dans le CSC au Canada : Plusieurs projets portent directement sur le CSC.

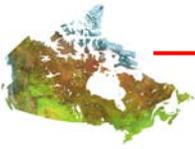
Description : Pour l'instant, le personnel de l'Institut est cantonné dans des bureaux, mais, d'ici deux ans, le GERI s'installera dans un nouvel immeuble doté de laboratoires dédiés à l'étude des énergies vertes. En attendant, l'Institut effectue des études théoriques (modélisation et analyse informatiques) et, dans sa compilation des activités liées aux énergies vertes, inclut les projets de recherche menés par les scientifiques de l'Université de Waterloo, notamment pour ce qui concerne le CSC :

- Optimisation des systèmes de captage, de transport et de stockage du CO₂ [Proj 1.2 et 1.3].
- Étude des technologies de captage dans divers systèmes de production et diverses configurations [Proj 3.1, 3.2, 3.3 et 3.4].
- Évaluation du rendement technique et économique des cycles d'oxycombustion évolués (projet mené conjointement avec l'Université Carleton) [Proj 6.1] et amélioration du rendement des procédés d'oxycombustion [Proj 6.3].
- Étude sur l'utilisation des technologies des membranes et de l'absorption par variation de la pression aux fins de la séparation du CO₂ [Proj 7.3].

Renseignements :

Anthony Vannelli (Ph.D.)
GERI
(519) 888-4567, poste 7543
vannelli@uwaterloo.ca

Adresse du site Web du GERI : www.geri.uwaterloo.ca



Org 5.6 : Université de Colombie-Britannique – Trois organisations

Aperçu : L' Université de Colombie-Britannique (UBC) compte deux départements qui mènent des travaux de recherche fondamentale et appliquée dans divers domaines d'intérêt pour la C.-B. et un institut qui procède à des travaux de modélisation et d'analyse des ressources et de l'environnement pour les besoins de l'élaboration des politiques.

Rôle dans le CSC au Canada : Études d'avant-garde sur des méthodes novatrices de séquestration géologique du CO₂, la séparation du CO₂ des gaz de combustion et la participation des citoyens à l'élaboration de la politique relative au CSC.

Description : Au Département des sciences de la terre et des océans (STO), Greg Dipple dirige des travaux de recherche fondamentale sur la séquestration du CO₂ par carbonatation minérale (technique permettant de stocker le CO₂ en permanence dans les serpentinites que l'on trouve en abondance en Colombie-Britannique) [Proj 15.1, 15.5 et 15.6] et Marc Bustin étudie la séquestration du CO₂ dans des gisements de charbon et dans les roches sédimentaires organiques [Proj 12.1 et 12.8].

Le Département de génie chimique et biologique (GCB) mène quant à lui une étude sur l'utilisation des oxydes métalliques comme transporteurs d'oxygène pour séparer les gaz de combustion dans un système de combustion [Proj 8.4].

L'Institute for Resources, Environment and Sustainability (IRES) a réalisé une étude sur la participation des citoyens à la prise des décisions concernant le captage et le stockage du carbone au Canada [Proj 16.3].

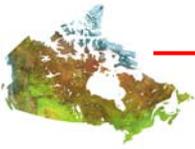
Renseignements :

Greg Dipple (Ph.D.)
STO, UBC
(604) 822-2624
gdipple@eos.ubc.ca
www.eos.ubc.ca

R. Marc Bustin (Ph.D.)
STO, UBC
(604) 822-6179
mbustin@eos.ubc.ca
www.eos.ubc.ca

Naoko Ellis (Ph.D.)
GCB, UBC
(604) 822-1243
nellis@chml.ubc.ca
www.chml.ubc.ca

Tim McDaniels
IRES, UBC
(604) 822-9288
timcd@interchange.ubc.ca
www.ires.ubc.ca



Org 5.7 : Université Simon Fraser – Energy and Materials Research Group

Aperçu : L'Energy and Materials Research Group (EMRG), qui est formé de 20 professeurs, adjoints de recherches et étudiants des cycles supérieurs, étudie le transfert de l'énergie et des matériaux dans la société.

Rôle dans le CSC au Canada : Certains des projets de recherche portent sur les aspects économiques du CSC et sur son acceptabilité pour la population.

Description : L'EMRG est un groupe de recherche de l'École de gestion des ressources et de l'environnement de l'Université Simon Fraser dont les travaux sont coordonnés par Mark Jaccard. Le personnel de l'EMRG fait appel aux systèmes d'information et à divers outils d'analyse pour étudier les technologies, les stratégies, le comportement et les politiques qui conduisent vers un transfert plus durable de l'énergie et des matériaux dans la société. Les travaux de l'EMRG prennent appui sur le modèle de système canadien de modélisation intégrée (SCMI), ensemble intégré de modèles économiques et énergétiques.

Figurent au nombre des projets présentant un intérêt sur le double plan de la modélisation et de la politique :

- la publication à l'automne 2005 du rapport *Attitudes de la population concernant le stockage géologique du dioxyde de carbone au Canada (Public Attitudes toward Geological Disposal of Carbon Dioxide in Canada)* (Proj 16.5);
- une étude en cours portant sur les perspectives techniques et économiques à long terme du CSC au Canada et sur les mesures pouvant être prises pour en favoriser la mise au point et la mise en œuvre.

Renseignements :

Mark Jaccard (Ph.D.)
Université Simon Fraser
(604) 291-4219
jaccard@sfu.ca

Adresse du site Web de l'EMRG : www.emrg.sfu.ca



Org 5.8 : Université de l'Alberta – School of Mining and Petroleum Resources

Aperçu : La School of Mining and Petroleum Resources fait partie de la Faculté de génie de l'Université.

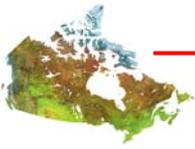
Rôle dans le CSC au Canada : L'École réalise des études sur le stockage géologique du CO₂ dans les gisements pétroliers et gaziers et dans les gisements de charbon du bassin sédimentaire de l'Ouest canadien.

Description : Elle mène plusieurs projets portant sur le CSC :

- Étude de la nappe phréatique et de la migration du CO₂ à l'intérieur et dans les environs du gisement de Weyburn où est mené le projet de RAH à l'aide de CO₂ (Daniel Khan) [Proj 11.1].
- Récupération assistée du méthane dans les gisements de charbon par injection de CO₂ [Proj 12.2 et 12.3].
- Étude des caractéristiques de la roche couverture et de l'élimination du CO₂ [Proj 13.1].
- Direction (conjointement avec l'Alberta Research Council) d'un projet sur la modélisation et la surveillance des sites de stockage de CO₂ [Proj 13.5].
- Projet conjoint portant sur l'étude du destin du CO₂ injecté dans le gisement pétrolier Pembina Cardium aux fins de la récupération assistée du pétrole [Proj 14.4].

Renseignements :

Rick Chalaturnyk
Université de l'Alberta
(780) 492-9992
rjchalaturnyk@ualberta.ca



6. RECHERCHE – ORGANISATIONS NON GOUVERNEMENTALES À VOCATION ÉCOLOGIQUE (ONGE)

Org 6.1 : Institut Pembina

Aperçu : Organisme indépendant et sans but lucratif de recherche et d'éducation en politiques environnementales dont les travaux sont axés sur l'énergie et l'environnement.

Rôle dans le CSC au Canada : L'Institut, après avoir pendant longtemps exercé un mandat de surveillance en ce qui concerne le CSC, a maintenant publié un abécédaire et un énoncé de position sur le sujet.

Description : L'Institut compte un effectif multidisciplinaire d'environ 40 personnes et possède des bureaux à Calgary, Drayton Valley (Alberta), Edmonton, Ottawa et Vancouver. Il mène deux grands programmes d'éducation et de recherche sur les mesures concernant l'énergie renouvelable, les changements climatiques, la gouvernance environnementale, l'écologisation de la fiscalité, les indicateurs de durabilité et les répercussions environnementales des activités du secteur de l'énergie.

Eu égard au CSC, l'Institut a publié en novembre 2005 un document donnant un aperçu sur la contribution possible du CSC à la réduction des émissions de GES ([Abécédaire canadien du captage et du stockage du dioxyde de carbone] *Carbon Capture and Storage: A Canadian Primer*). Ce document, qui a pour objet de diffuser des données objectives et non de refléter la position de principe de l'Institut Pembina, peut être consulté dans le site Web de l'Institut.

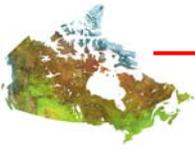
La position de principe de l'Institut concernant le CSC est énoncée dans un autre document, qui a été publié en même temps que l'abécédaire. L'Institut y expose brièvement le rôle que pourrait jouer le CSC dans la lutte contre les changements climatiques. Dans ses conclusions, l'Institut ne se dit pas en faveur du financement public du CSC, mais indique quand même les contraintes auxquelles devrait être assujéti un tel financement, le cas échéant ([Captage et stockage du dioxyde de carbone – Position de l'Institut Pembina] *Carbon capture and storage – The Pembina Institute's Position*).

L'Institut Pembina participe aussi avec le gouvernement fédéral et une province (Alberta) aux travaux d'un comité spécial ayant pour mandat de promouvoir les activités d'information et de sensibilisation du public concernant le CSC [Org 1.5].

Renseignements :

Mary Griffiths
Institut Pembina
(780) 433-6675
maryg@pembina.org

Adresse du site Web de l'Institut Pembina : www.pembina.org



7. RECHERCHE - ÉCHELLE INTERNATIONALE

Org 7.1 : Agence internationale de l'énergie – Clean Coal Centre

Aperçu : Centre de coordination établi depuis longtemps ayant pour mandat de promouvoir les technologies axées sur le charbon écologique et, depuis peu, d'y sensibiliser les pays en développement.

Rôle dans le CSC au Canada : Permet aux chercheurs canadiens de se tenir au fait des progrès réalisés partout dans le monde. Étudie la technologie sans émissions, qui vise à éliminer les émissions de CO₂, mais en accordant la priorité aux émissions de GES autres que le CO₂.

Description : Le Clean Coal Centre (CCC), dont les bureaux sont situés à Londres, est un organe de coordination des activités des pays membres de l'AIE visant en outre à assurer le transfert des technologies vers les pays en transition (anciens pays du bloc soviétique) et les pays en développement tels que la Pologne et la Chine. Il est financé par les pays membres.

Le Centre produit quelque 15 rapports spéciaux chaque année.

Le CCC, qui vise à réduire toutes les émissions provenant de la combustion du charbon, cible aussi les émissions de dioxyde de carbone en améliorant l'efficacité de procédés, incluant depuis peu la mise au point de technologies sans émissions.

Par contraste, l'autre initiative pertinente de l'AIE, soit le Programme de R-D sur les gaz à effet de serre [Org 2.3], est fortement axé sur la réduction des émissions de CO₂, surtout au moyen du captage et du stockage. Ces deux organisations sœurs de l'AIE se distinguent d'autres façons :

Clean Coal Centre

- Charbon, toutes les émissions
- Problèmes à court et à long terme
- Tous les rapports sont diffusés
- Travaux à l'interne

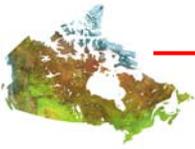
Programme de R-D sur les GES

- CSC, tous les combustibles fossiles
- Problèmes à long terme
- Rapports détaillés aux membres seulement
- Majeure partie des travaux en impartition

Renseignements :

Clean Coal Centre de l'AIE
Londres (R.-U.)
+44 (0) 20 8780 2111
mail@iea-coal.org.uk

Adresse du site Web du Clean Coal Centre : <http://www.iea-coal.org.uk>



Org 7.2 : CO₂ Capture Project

Aperçu : Le CO₂ Capture Project (CCP) est un projet (en réalité, un ensemble de projets) mené conjointement par quelques-unes des principales entreprises mondiales du secteur de l'énergie.

Rôle dans le CSC au Canada : Le projet permet à l'une des principales entreprises canadiennes du secteur de l'énergie, Suncor, de participer à des projets internationaux financés par un groupe d'entreprises chevronnées.

Description : Au moment de sa mise sur pied au début de la présente décennie, le CCP comptait deux entreprises canadiennes, Suncor et Encana, au nombre des entreprises participantes. Maintenant que le projet en est à sa deuxième phase, Suncor est la seule entreprise canadienne à y participer.

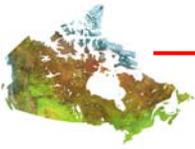
Le CCP a pour objectif principal d'évaluer et de mettre au point de nouvelles technologies d'avant-garde visant à réduire le coût de la séparation, du captage et du stockage géologique du CO₂ provenant de systèmes de combustion tels que les turbines, les appareils de chauffage et les chaudières. Pour ce faire, le CCP entend :

- réaliser des travaux de R-D (études techniques, modélisation informatique, expériences en laboratoire) visant à démontrer la faisabilité des technologies de pointe de séparation et de captage du CO₂, en mettant particulièrement l'accent sur la post-combustion, la décarbonisation préalable à la combustion et les méthodes de captage du CO₂ à l'aide des oxycombustibles;
- établir des lignes directrices pour maximiser la sûreté du stockage géologique, pour mesurer et vérifier les volumes stockés, et pour évaluer et atténuer les risques associés au stockage;
- élaborer un modèle économique afin d'établir les coûts du cycle de vie de la séparation, du captage et de la séquestration du CO₂ pour les meilleures technologies courantes afin de comparer les solutions de rechange et d'orienter les travaux de R-D vers les technologies les plus prometteuses;
- examiner les mesures et incitatifs propres à favoriser un recours à grande échelle aux techniques de CSC.

Renseignements :

Cal Coulter
Suncor Energy Inc., Calgary
(403) 269-8616
ccoulter@suncor.com

Adresse du site Web du CCP : www.co2captureproject.org



Org 7.3 : FutureGen (États-Unis)

Aperçu : Initiative du U.S. Department of Energy (US DOE), à laquelle d'autres pays sont invités à participer, visant à construire une centrale électrique pilote au charbon sans émissions.

Rôle dans le CSC au Canada : Les Canadiens peuvent participer au projet FutureGen.

Description : Selon le site Web de FutureGen, il s'agit « d'une initiative visant à construire la première usine pilote non polluante de production d'hydrogène et d'électricité alimentée au charbon. Le projet, d'un milliard de dollars, a pour objet de construire la première centrale électrique au charbon ne produisant presque aucune émission. Une fois en service, l'usine prototype sera la centrale électrique au charbon la plus écologique au monde [traduction]. »

La centrale, qui fera appel à la technologie de gazéification du charbon, aura une capacité nominale de production de 275 MW.

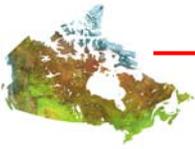
La participation internationale au projet FutureGen peut se faire à divers échelons et prendre diverses formes, notamment :

- coopération intergouvernementale et participation au Government Steering Committee selon une formule de partage des coûts;
- adhésion au Consortium de producteurs de charbon et de centrales électriques au charbon d'autres pays;
- participation des équipementiers et des bureaux d'ingénieurs aux appels d'offres lancés par FutureGen;
- participation des universitaires, des scientifiques et des chercheurs à la mise à l'essai du prototype FutureGen.

Renseignements :

Office of Fossil Energy
US Department of Energy

Adresse du site Web de l'Office of Fossil Energy :
<http://www.fossil.energy.gov/programs/powersystems/futuregen>



Org 7.4 : Organisations de surveillance de Weyburn-Midale

Aperçu : Il s'agit des nombreuses organisations qui participent à la surveillance des deux grands projets de récupération assistée du pétrole par injection de CO₂ menés dans le cadre du Programme de R-D sur les GES de l'AIE à Weyburn et Midale, en Saskatchewan.

Rôle dans le CSC au Canada : Le gisement qu'exploite EnCana à Weyburn fait l'objet du plus important projet mondial de RAH à l'aide de CO₂ soumis à une étroite surveillance, projet auquel participent des partenaires internationaux et de nombreuses organisations canadiennes depuis juillet 2000. Les installations de RAH à l'aide de CO₂ qu'exploite Apache Canada à Midale seront incluses dans le programme de surveillance mis en œuvre au cours de la deuxième phase du projet, à compter de 2005.

Description : Le projet de surveillance de Weyburn-Midale est décrit, sous des perspectives différentes, dans plusieurs sections du présent recueil.

- EnCana, l'exploitant des installations de récupération assistée du pétrole de Weyburn [Org 8.1].
- Apache Canada Ltd., l'exploitant des installations de récupération assistée du pétrole de Midale [Org 8.2].
- Programme de R-D sur les gaz à effet de serre de l'AIE, organisation parrainant ce projet international de surveillance du destin du CO₂ injecté [Org 2.3].
- Première phase du projet Weyburn [Proj 14.3], section où l'on trouve les renseignements les plus détaillés sur le projet.
- Phase finale du projet Weyburn-Midale [Proj 17.3].
- Office national de l'énergie – Approbation du transfert transfrontalier de CO₂ [Org 9.5].
- Hydrogéologie du projet Weyburn en vue de prédire l'efficacité des installations de séquestration du CO₂ (Université de l'Alberta) [Proj 11.1].

Renseignements :

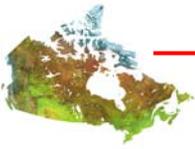
Carolyn Preston

Intégrateur pour le projet de surveillance et de stockage du CO₂ de Weyburn-Midale
(Ressources naturelles Canada, Devon, Alberta)

(780) 987-8660

preston@nrcan.gc.ca

Voir aussi le site Web du Programme de R-D sur les GES de l'AIE à l'adresse : www.ieagreen.org.uk



8. ENTREPRISES CANADIENNES

Org 8.1 : EnCana Corporation

Aperçu : La société Encana, dont le siège social est à Calgary, est un important producteur de gaz naturel, détient de vastes terres riches en ressources pétrolières et gazières et est active dans le domaine de la récupération in situ du bitume des sables bitumineux.

Rôle dans le CSC au Canada : Le gisement pétrolier qu'exploite Encana à Weyburn (Saskatchewan) accueille le plus important projet canadien de séquestration du CO₂, le CO₂ utilisé y étant acheminé par pipeline depuis le Dakota du Nord.

Description : Le projet Weyburn, installation commerciale d'injection de CO₂ en phase miscible, se distingue du fait qu'il permet de surveiller le destin du CO₂ injecté. Il permet aussi d'acquérir de l'expérience sur le plan de la réglementation, de l'économie et des communications.

Le gisement fait l'objet depuis quelques années déjà d'un projet de recherche d'envergure mondiale, mené sous l'égide du Programme de R-D sur les GES de l'Agence internationale de l'énergie, portant sur la séquestration du CO₂ dans un gisement de pétrole.

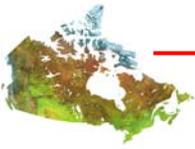
Il est traité du projet Weyburn sous les rubriques suivantes du recueil : Programme de R-D sur les GES de l'Agence internationale de l'énergie [Org 2.3], Hydrogéologie du projet [Proj 11.1], Évaluation des risques [Proj 13.6], Phase I du projet de surveillance [Proj 14.3], Phase finale du projet de surveillance [Proj 17.3] et approbation du pipeline permettant d'acheminer le CO₂ depuis les États-Unis [Org 9.5].

Le pipeline reliant le Dakota du Nord à la Saskatchewan assure maintenant l'approvisionnement tant du site de Weyburn que des installations de récupération assistée du pétrole d'Apache Canada [Org 8.2].

Renseignements :

Dave Hassan
Encana Corporation, Calgary
(403) 645-2338
dave.hassan@encana.com

Adresse du site Web d'Encana : www.encana.com



Org 8.2 : Apache Canada Ltd.

Aperçu : Apache Canada Ltd. est une filiale d'Apache Corporation, importante société étatsunienne d'exploration et de mise en valeur du pétrole et du gaz.

Rôle dans le CSC au Canada : Apache exploite au Canada des installations commerciales de CSC.

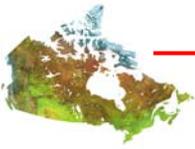
Description : Le présent recueil fait état de deux projets de CSC réalisés dans le bassin sédimentaire de l'Ouest canadien :

- Le projet de récupération assistée du pétrole par injection de gaz acides, près de Zama, en Alberta [Proj 11.3].
- Le projet d'injection de CO₂ dans le gisement qu'exploite Apache à Midale dans le sud-est de la Saskatchewan, le CO₂ étant acheminé depuis la même source au Dakota du Nord et par l'intermédiaire du même pipeline qui alimente les installations du gisement pétrolier de Weyburn [Proj 17.3].

Renseignements :

Bill Jackson
Apache Canada Limited
(403) 261-1321
bill.jackson@apachecorp.com

Adresse du site Web de l'entreprise : www.apachecorp.com



Org 8.3 : Suncor Energy Inc.

Aperçu : Suncor, entreprise énergétique intégrée dotée d'installations d'extraction minière et in situ du bitume et d'installations de valorisation situées à Fort McMurray, est l'un des plus importants producteurs canadiens de pétrole brut synthétique à partir des gisements de sables bitumineux du bassin sédimentaire de l'Ouest canadien.

Rôle dans le CSC au Canada : La société met au point des technologies et des applications commerciales aptes à permettre de capter les émissions de CO₂ provenant du traitement des sables bitumineux en vue de leur stockage à long terme afin d'éviter leur rejet dans l'atmosphère.

Description : Suncor participe à de nombreuses initiatives importantes, ce qui en fait une des figures de proue du secteur canadien de l'énergie en la matière.

La société mène un projet de récupération assistée du méthane des gisements de charbon au sud de Drayton Valley, en Alberta [Proj 12.5], projet dont elle assure la gestion pour le compte de six autres partenaires industriels.

Suncor fait aussi partie des cinq entreprises canadiennes qui ont récemment présidé à la mise sur pied de l'Integrated Carbon Dioxide Network (ICO₂N), auquel participent six autres entreprises industrielles. L'ICO₂N s'emploie à mettre en place le système et l'infrastructure nécessaires pour permettre la vente, le transport et l'achat du CO₂ [Org 1.6].

La société est aussi l'une des grandes sociétés pétrolières internationales parrainant le CO₂ Capture Project II (CCP2) afin de mettre au point de nouvelles technologies novatrices permettant de réduire les coûts afférents au captage du CO₂ [Org 7.2].

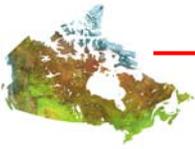
Suncor a également participé aux actions prises par le gouvernement fédéral dans le cadre du Carbon Sequestration Leadership Forum, groupe international favorisant l'amélioration des technologies de captage et de stockage du dioxyde de carbone au moyen de travaux de R-D menés en concertation avec des partenaires internationaux et des entreprises du secteur privé [Org 2.1].

Renseignements :

Stephen Kaufmann
Suncor Energy Inc., Calgary
(403) 269-8195
skaufman@suncor.com

Cal Coulter
Suncor Energy Inc., Calgary
(403) 269-8616
ccoutler@suncor.com

Adresse du site Web de Suncor : www.suncor.com



Org 8.4 : Anadarko Canada Corporation

Aperçu : Anadarko Canada Corporation est une filiale canadienne d'Anadarko Petroleum Corporation, importante entreprise étatsunienne d'exploration et d'exploitation des ressources pétrolières et gazières.

Rôle dans le CSC au Canada : Anadarko Canada procède à la récupération assistée du pétrole par injection de CO₂ dans des gisements qu'elle exploite dans le bassin sédimentaire de l'Ouest canadien.

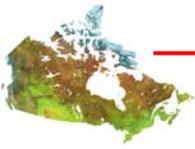
Description : La société possède des installations de production en Alberta, en Colombie-Britannique, en Saskatchewan et dans les Territoires du Nord-Ouest. Ses installations de RAH à l'aide de CO₂ sont situées dans le sud-est de l'Alberta [Proj 11.2].

Anadarko est membre du Comité directeur sur la récupération assistée des hydrocarbures (RAH) de la Petroleum Technology Alliance Canada, comité dont le mandat consiste entre autres à promouvoir la récupération assistée à l'aide de CO₂ [Org 1.3].

Renseignements :

Richard Clark
Anadarko Canada Corporation
(403) 231-0084
richard_clark@anadarko.com

Adresse du site Web d'Anadarko : www.anadarko.com



Org 8.5 : Penn West Energy Trust

Aperçu : Penn West Energy Trust, dont le siège social est à Calgary, est une importante société canadienne de production de pétrole et de gaz dans le bassin sédimentaire de l'Ouest canadien.

Rôle dans le CSC au Canada : La Société exploite plusieurs installations de récupération par injection de CO₂ en phase miscible et participe à des projets de recherche sur le CSC.

Description : Le principal projet que mène Penn West en matière de stockage du CO₂ est le projet pilote de récupération assistée du pétrole qu'elle met en œuvre dans le gisement de Pembina Cardium [Org 11.4].

À l'heure actuelle, Penn West exploite une installation commerciale de récupération assistée par injection de CO₂ en phase miscible à Joffre et une importante installation de récupération assistée des hydrocarbures par injection en phase miscible à Swan Hills en Alberta, et participe directement aux projets de récupération assistée par injection de CO₂ en phase miscible de Virginia Hills et Midale.

La Société finance ou participe également aux projets suivants :

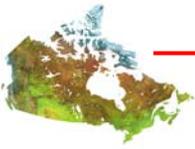
- Optimisation du stockage du CO₂ dans les gisements pétroliers [Proj 11.10].
- Modélisation et surveillance des sites de stockage du CO₂ [Proj 13.5].
- Projet de surveillance du CO₂ aux installations du gisement de Pembina Cardium, que Penn West mène conjointement avec de multiples partenaires et bailleurs de fonds [Proj 14.4].

Penn West est membre du Comité directeur sur la récupération assistée des hydrocarbures (RAH) de la Petroleum Technology Alliance Canada, comité dont le mandat consiste à promouvoir la récupération assistée à l'aide de CO₂ [Org 1.3].

Renseignements :

Gordon Wichert
Penn West Energy Trust
(403) 777-2542
gordon.wichert@pennwest.com

Adresse du site Web de Penn West : www.pennwest.com



Org 8.6 : Devon Canada

Aperçu : Devon Canada est une succursale de la société étatsunienne Devon Energy Corporation, important producteur de pétrole et de gaz aux États-Unis, au Canada et dans d'autres pays.

Rôle dans le CSC au Canada : La société exploite une installation de récupération assistée du pétrole à l'aide de CO₂ dans le bassin sédimentaire de l'Ouest canadien.

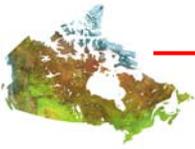
Description : Depuis 2004, Devon procède à l'injection de CO₂ dans le gisement pétrolier qu'elle exploite dans la région de Swan Hills, au nord-ouest d'Edmonton [Proj 11.5].

Devon Canada est membre du Comité directeur sur la RAH de la Petroleum Technology Alliance Canada, comité dont le mandat consiste à promouvoir la récupération assistée à l'aide de CO₂ [Org 1.3].

Renseignements :

Don Spencer
Devon Canada
(403) 232-7100
don.spencer@devoncanada.com

Adresse du site Web de Devon : www.devonenergy.com



Org 8.7 : SaskPower

Aperçu : SaskPower est une entreprise de services publics qui est le principal fournisseur d'électricité de la Saskatchewan.

Rôle dans le CSC au Canada : La Société, qui milite activement en faveur du développement des techniques de CSC, est membre de plusieurs organisations et participe à de nombreux projets.

Description : SaskPower, qui s'emploie depuis longtemps à promouvoir le recours au CSC au Canada, est active dans nombre des organisations et projets répertoriés dans le présent recueil :

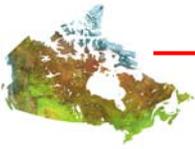
- International Test Centre de Regina [Org 5.4].
- Projet Weyburn de surveillance des installations de récupération assistée du pétrole à l'aide de CO₂ [Org 7.4, Proj 14.3, Proj 17.3].
- Canadian Clean Power Coalition [Org 8.2, Proj 3.5].
- Projet de charbon écologique de la Saskatchewan [Proj 3.7].
- Séparation simultanée du CO₂ et du SO₂ des flux gazeux industriels [Proj 4.9].
- Plasmas non-thermiques et épuration des gaz de combustion [Proj 4.13].
- Consortium de R-D sur les oxycombustibles [Proj 6.4].
- Carte routière technologique du charbon écologique [Doc 1.2].

Saskpower est également membre du PCOR Partnership [Org 2.8] et du partenariat de collaboration créé en Saskatchewan en vue d'étudier les techniques de polyproduction.

Renseignements :

Rick Patrick
SaskPower
(306) 566-2955
rpatrick@saskpower.com

Adresse du site Web de Saskpower : www.saskpower.com



Org 8.8 : Ferus Gas Inc.

Aperçu : Ferus Gas Inc. est une fiducie privée de fonds commun de placement de l'Alberta spécialisée dans la production, le transport et le stockage des gaz industriels. Ses principaux produits sont le dioxyde de carbone liquide et l'azote liquide.

Rôle dans le CSC au Canada : Ferus assure depuis quelques années l'approvisionnement de l'industrie pétrolière et gazière de l'Ouest canadien en CO₂ liquide aux fins de la stimulation et de la récupération assistée du pétrole par injection de CO₂ en phase miscible.

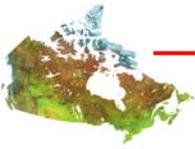
Description : Figurent au nombre des principaux projets liés au CO₂ auxquels participe la société :

- L'ouverture en décembre 2004, en partenariat avec Burlington Resources Canada Ltd., d'une usine de liquéfaction du CO₂ de 8 millions de dollars, sur les terrains adjacents à l'usine de traitement du gaz naturel qu'exploite Burlington à Elmworth, à l'ouest de Grande Prairie en Alberta. La nouvelle usine permet d'épurer et de liquéfier environ 160 tonnes de CO₂ de qualité industrielle par jour, lequel CO₂ est extrait des flux gazeux de l'usine d'Elmworth. Le CO₂ liquéfié est vendu à l'industrie de l'énergie pour servir de stimulant et d'agent d'injection en phase miscible pour les besoins de la récupération assistée.
- L'ouverture en septembre 2004, en partenariat avec ConocoPhillips Canada, d'une usine de liquéfaction du CO₂ de 11 millions de dollars, sur les terrains adjacents à l'usine de traitement du gaz qu'exploite ConocoPhillips à Empress, près de Medicine Hat. La nouvelle usine permet d'épurer et de liquéfier environ 165 tonnes de CO₂ de qualité industrielle par jour (tout en assurant le captage du soufre). Le CO₂ est vendu à l'industrie de l'énergie pour servir de stimulant et d'agent d'injection en phase miscible.
- L'ouverture en mai 2004, en partenariat avec Keyspan Energy Canada, d'une usine de liquéfaction du CO₂ de 12,4 millions de dollars, sur les terrains adjacents à l'usine de traitement du gaz qu'exploite Keyspan près de Rimbey, en Alberta. La nouvelle usine permet d'épurer et de liquéfier environ 285 tonnes de CO₂ de qualité industrielle par jour (tout en assurant le captage du soufre). Le CO₂ est vendu à l'industrie de l'énergie pour servir de stimulant et d'agent d'injection en phase miscible.

Renseignements :

Brandy Brown
Ferus Gas Industries, Calgary
(403) 517-8777, poste 226
brandybrown@ferus.ca

Adresse du site Web de Ferus Gas Inc. : www.ferus.ca



Org 8.9 : The CO₂ Hub

Aperçu : Le CO₂ Hub est une plateforme de négociation électronique qui facilite les transactions portant sur le dioxyde de carbone et les services connexes entre les divers intervenants le long de la chaîne d’approvisionnement en CO₂. Le CO₂ Hub vise initialement la mise sur pied d’une solution d’affaires commerciale pour encourager l’utilisation du dioxyde de carbone aux fins de la récupération assistée du pétrole ou du stockage du CO₂ tout en contribuant à réduire les émissions globales de gaz à effet de serre au Canada.

Rôle dans le CSC au Canada : Le CO₂ Hub permet aux acheteurs et aux vendeurs de dioxyde de carbone de repérer anonymement des partenaires éventuels pour des projets de captage et de stockage du CO₂ à court et à long terme. L’accès à cette bourse électronique assure aux participants une liberté de choix maximale, atout qui peut se révéler essentiel pour l’établissement du prix du CO₂ alors que l’industrie en est encore à ses balbutiements. La détermination de l’offre et de la demande de dioxyde de carbone peut constituer le catalyseur requis pour assurer le financement de l’infrastructure nécessaire afin d’acheminer le dioxyde de carbone des sources ponctuelles aux installations de récupération assistée du pétrole ou aux sites de stockage.

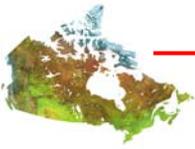
Description : La plateforme de négociation du CO₂ Hub se distingue des autres bourses de marchandises du fait qu’elle lance automatiquement des mises aux enchères à plusieurs niveaux en vue de déterminer les coûts d’épuration et de transport, permettant ainsi à un enchérisseur d’établir partiellement le prix avant de faire une offre finale pour le dioxyde de carbone offert par un vendeur. Une fois qu’une transaction a été acceptée par l’hôte du site, l’identité des autres parties est révélée aux participants à la transaction. Le CO₂ Hub ne tient pas de liste de transactions et tous les contrats sont conclus en différé entre les parties. Les participants peuvent aussi s’enregistrer en tant qu’acheteurs ou vendeurs de crédits de réduction d’émissions.

Fait aussi partie intégrante du CO₂ Hub « The Analysts’ Hub », section du site Web donnant accès à des hyperliens, des faits et des chiffres concernant la plupart des aspects de la production, du captage, de l’épuration, du transport, de la compression et du stockage du dioxyde de carbone. Toute personne intéressée à en savoir plus sur la chaîne d’approvisionnement en CO₂ peut accéder à « The Analysts’ Hub » à partir du site Web du CO₂ Hub.

Renseignements :

Michelle Heath
The CO₂ Hub, Calgary
(403) 998-0179
michelle.heath@theco2hub.com

Adresse du site Web du CO₂ Hub : www.theco2hub.com



Org 8.10 : Canadian Clean Power Coalition

Aperçu : La Canadian Clean Power Coalition (CCPC) est une association de producteurs de charbon et d'exploitants de centrales au charbon du Canada appuyant un programme destiné à régler les problèmes environnementaux.

Rôle dans le CSC au Canada : La Coalition se prépare à démontrer la faisabilité commerciale du captage des émissions de CO₂ provenant d'une centrale électrique au charbon. La Coalition compte parmi ses membres des organisations de l'extérieur du Canada, qui viennent enrichir le fonds de savoir-faire et de renseignements du programme.

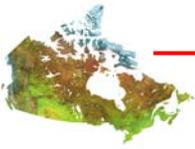
Description : Le présent recueil répertorie la CCPC comme un projet, au sujet duquel on trouve de plus amples renseignements dans la section [Proj 3.6].

La CCPC a récemment fusionné ses activités avec celles du Programme d'innovation sur le charbon et le carbone épurés (PICCE) de EnergyINet. Pour obtenir plus de renseignements à ce sujet, le lecteur se reportera à la section portant sur EnergyINet [Org 1.2].

Renseignements :

Bob Stobbs
Directeur exécutif, CCPC
Directeur de programme, PICCE
(306) 566-3326
bobstobbs@energyinet.com

Adresse du site Web : www.canadiancleanpowercoalition.com



Org 8.11 : Computer Modelling Group Ltd.

Aperçu : Computer Modelling Group Ltd. (CMG) est une entreprise de technologie logicielle et d'experts-conseils de Calgary au service de l'industrie pétrolière et gazière.

Rôle dans le CSC au Canada : CMG utilise les fonctions CO₂ (et N₂) de ses modèles aux fins de simulations de gisements réalisées pour le compte de l'industrie pétrolière et gazière canadienne.

Description : L'entreprise, qui se spécialise dans les logiciels de modélisation des gisements, offre des services de vente et de soutien technique à Calgary, Houston, Beijing, Londres et Caracas.

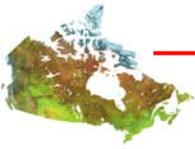
Au Canada, CMG participe aux projets suivants portant sur le CSC :

- Mise au point de techniques de simulation du stockage du CO₂ [Proj 10.x] (l'information relative au projet n'a pas pu être vérifiée).
- Optimisation du stockage du CO₂ dans les gisements pétroliers (projet dirigé par l'Alberta Research Council) [Proj 11.10].
- Installation pilote de récupération assistée du méthane de gisements de charbon combinée au stockage du CO₂ dans le bassin Qinshui, dans la province du Shanxi en Chine (ARC et coll.) [Proj 12.4].
- Modèle économique intégré pour le captage et le stockage du CO₂ (ARC et coll.) [Proj 17.2].

Renseignements :

Computer Modelling Group
Calgary
(403) 531-1300
cmgl@cmgl.ca

Adresse du site Web du Computer Modelling Group : www.cmgroup.com



Org 8.12 : Terasen Gas et Kinder Morgan Canada (en tant que filiales de Kinder Morgan Inc.)

Aperçu : Terasen Gas est une entreprise assurant la distribution du gaz naturel en Colombie-Britannique, tandis que Kinder Morgan est un important transporteur de pétrole de Calgary. En novembre 2005, leur société mère, Terasen Inc., a été achetée par Kinder Morgan Inc., chef de file nord-américain en matière de transport et de distribution d'énergie.

Rôle dans le CSC au Canada : On s'attend à ce que Kinder Morgan Canada explore les occasions de transport du CO₂ qui s'offrent au Canada.

Description : Terasen Gas assure la distribution du gaz naturel à plus de 880 000 clients, représentant plus de 95 % des consommateurs de gaz naturel de la Colombie-Britannique. Kinder Morgan Canada offre des services de transport du pétrole depuis les gisements de sables bitumineux de l'Athabasca jusqu'à Edmonton, et depuis l'Alberta vers la Colombie-Britannique, l'État de Washington, la région américaine des montagnes Rocheuses et les États du Midwest.

Kinder Morgan, entreprise américaine, possède et exploite aux États-Unis des pipelines s'étendant sur plus de 35 000 milles ainsi qu'environ 145 terminaux pétroliers. L'entreprise possède aussi un vaste réseau de gazoducs (CO₂) s'étendant sur plus de 1 100 milles et une réserve nette de CO₂ récupérable de plus de cinq billions de pieds cubes.

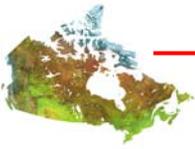
L'entreprise s'est engagée à réaliser une étude de faisabilité fouillée portant sur les possibilités de transport du CO₂ au Canada.

Renseignements :

Toni Frisby
Terasen Gas
Vancouver
(604) 592-7680

Mike Droppo
Kinder Morgan Canada
Calgary
(403) 514-6537

Adresse du site Web de Kinder Morgan Inc. : www.kindermorgan.com



Org 8.13 : ZECA Corporation

Aperçu : Organisation créée afin de mettre au point des techniques de production d'électricité à partir du charbon sans émissions, dont les travaux se poursuivent sous les auspices des participants.

Rôle dans le CSC au Canada : Des sociétés et des gouvernements canadiens ont participé au projet.

Description : La ZECA Corporation est l'ancienne Zero Emission Coal Alliance.

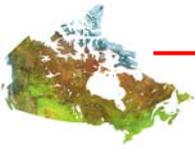
Les participants canadiens à la ZECA étaient l'Alberta Energy Research Institute (AERI), Barrick Gold Corporation, EPCOR Utilities Inc., Fording/Luscar/ATCO, Ressources naturelles Canada, Ontario Power Generation, SaskPower, l'Association charbonnière canadienne et TransAlta Corporation.

Pour de plus amples renseignements, le lecteur se reportera à la section relative au projet [Proj 5.1].

Renseignements :

Alan Johnson
ZECA Corporation
(403) 444-0054
Johnson@zeca.org

Adresse du site Web de la ZECA Corporation : www.zeca.org



Org 8.14 : TransAlta Corporation

Aperçu : TransAlta est une entreprise de production et de vente en gros d'électricité exerçant ses activités au Canada et sur la scène internationale. Elle possède des centrales au charbon et au gaz ainsi que des centrales exploitant les ressources hydrauliques et d'autres sources d'énergie renouvelable.

Rôle dans le CSC au Canada : TransAlta participe depuis longtemps aux initiatives canadiennes en matière de CSC, depuis les premières études portant sur la technologie jusqu'à la négociation récente des crédits de réduction d'émissions.

Description : TransAlta exploite des centrales au Canada, aux États-Unis, au Mexique et en Australie.

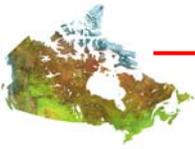
TransAlta a participé activement à la formation de la communauté canadienne de chercheurs dans le domaine du CSC en contribuant à l'organisation de conférences et de présentations et à la diffusion de publications.

Présentement, l'entreprise participe aux travaux de l'Integrated Carbon Dioxide Network (ICO₂N) [Org 1.6] et aux travaux d'évaluation des techniques de captage du CO₂ menés par la Canadian Clean Power Coalition [Org 8.10].

Renseignements :

Sneh Seetal
TransAlta
Calgary
(403) 267-7330
sneh_seetal@transalta.com

Adresse du site Web de TransAlta : www.transalta.com



Org 8.15 : Groupe Delphi

Aperçu : Le Groupe Delphi est un bureau de conseil technique d'Ottawa proposant aux entreprises privées, aux gouvernements et aux organisations de les aider à gérer le risque et les changements complexes afin de gagner en compétitivité et d'assurer un avenir viable.

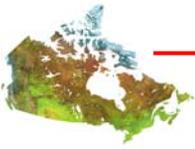
Rôle dans le CSC au Canada : Delphi participe de plus en plus à l'élaboration de stratégies englobant le CSC.

Description : Le Groupe Delphi est le maître d'œuvre d'une initiative de l'Organisation de coopération économique de la zone Asie-Pacifique (APEC) visant à promouvoir le CSC dans les pays membres de l'APEC en repérant ses possibilités d'application et en y sensibilisant les intervenants [Org 2.7 et Proj 16.2].

Renseignements :

Mike Gerbis
Groupe Delphi
Ottawa
(866) 335-7443
mgerbis@delphi.ca

Adresse du site Web du Groupe Delphi : www.delphi.ca



Org 8.16 : Air Liquide Canada Inc.

Aperçu : Air Liquide Canada est une filiale d'Air Liquide de France, un important fournisseur international de gaz industriels et médicaux et de services connexes.

Rôle dans le CSC au Canada : La société fournit du dioxyde de carbone (et d'autres) à l'industrie pétrolière et gazière pour la récupération assistée de pétrole et la prolongation de la production.

Description : Air Liquide Canada, dont le siège social est à Montréal, dispose de bureaux un peu partout au Canada, notamment à Edmonton et à Calgary. La société fournit des gaz d'injection pour champs pétrolifères à une importante clientèle et participe à plusieurs projets relatifs au CO₂ décrits dans le présent compendium :

- Petroleum Technology Alliance Canada [Org 1.3].
- Procédé de séparation et configuration des centrales électriques, à l'Université de Waterloo [Proj 3.2].
- Récupération assistée du méthane des gisements de charbon en vue de réduire à zéro les émissions de gaz à effet de serre, un projet mené par l'Alberta Research Council [Proj 12.6].

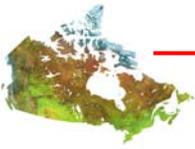
La société était membre du consortium sur l'oxy-combustion au Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa [Proj 6.4].

Renseignements :

Air Liquide Canada
Calgary
(403) 777-4700

Air Liquide Canada
Edmonton
(780) 438-5600

Adresse du site Web d'Air Liquide Canada : www.ca.airliquide.com



Org 8.17 : ECOMatters

Aperçu : ECOMatters est un laboratoire d'essai doublé d'un bureau de conseil technique implanté au Manitoba.

Rôle dans le CSC au Canada : L'entreprise travaille à l'évaluation des risques associés au stockage géologique du CO₂.

Description : ECOMatters participe à trois des projets répertoriés dans le présent recueil :

- Possibilité de stockage sûr et permanent du CO₂ dans des formations géologiques profondes [Proj 12.11].
- Évaluation probabiliste du risque associé au projet de stockage et de surveillance du CO₂ de Weyburn [Proj 13.6].
- Système automatisé d'échantillonnage en grille des gaz de sol [Proj 14.2].

Renseignements :

ECOMatters

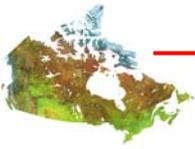
Pinawa

Manitoba

(204) 753-2747

sheppard@ecomatters.com

Adresse du site Web d'ECOMatters : www.ecomatters.com



Org 8.18 : HTC Pureenergy (HTC Hydrogen Technologies Corp)

Aperçu : HTC Pureenergy est le nom commercial de HTC Hydrogen Technologies Corp., entreprise spécialisée dans les technologies de l'énergie, implantée en Saskatchewan.

Rôle dans le CSC au Canada : HTC Pureenergy commercialise des techniques de CSC aux fins de la récupération assistée du pétrole et des utilisations commerciales du CO₂ et met au point et commercialise une technologie de production d'hydrogène à partir du gaz naturel et des biocombustibles. La technologie de production d'hydrogène de HTC fait appel au CO₂ dans le cadre du processus de reformage et assure le captage du CO₂ non utilisé.

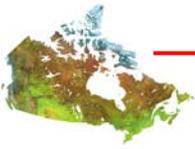
Description : Le centre d'élaboration des produits de HTC Pureenergy est situé à l'International Test Centre (ITC) [Org 5.4] for CO₂ Capture, de l'Université de Regina. Les technologies ont été mises au point conformément à un Accord de recherche concertée conclu avec l'université et au « Clean Air - CO₂ Sponsor Agreement » conclu avec l'ITC for CO₂ Capture.

La société a, par l'intermédiaire de sa filiale HTC, élaboré et regroupé des éléments protégés par la propriété intellectuelle, notamment des droits attachés au brevet et des droits d'utilisation de la technologie, dans les domaines du captage du CO₂, des solvants de captage, de la modélisation du CO₂, de la récupération assistée du pétrole à l'aide de CO₂, de la production d'hydrogène (à partir de gaz naturel, de biocombustibles et d'autres combustibles fossiles), et de modélisation de l'H₂.

Renseignements :

Jeff Allison
HTC Pureenergy Corp
Regina
(306) 352-3263
jallison@htcenergy.com

Adresse du site Web de HTC Pureenergy : www.htcenergy.com



Org 8.19 : Greenhouse Gas Separation Systems Inc.

Aperçu : Greenhouse Gas Separation Systems Inc. (GGSSI) est une entreprise canadienne spécialisée dans la formation et les technologies environnementales ayant pour objet premier de commercialiser un nouveau procédé, dont le brevet est en instance, permettant de réduire (par séparation, captage et séquestration) les émissions de gaz à effet de serre (GES), tels que le dioxyde de carbone, l'oxyde nitreux et le méthane.

Rôle dans le CSC au Canada : GGSSI offre sa technologie de séparation et de captage aux émetteurs canadiens de CO₂, ladite technologie pouvant être appliquée à d'importantes installations émettrices offrant la possibilité d'assurer le stockage géologique des gaz.

Description : L'entreprise (fondée en 2000) a pour objet la commercialisation de produits et de procédés de nature confidentielle et protégés par des droits d'exclusivité ayant trait à la séparation, au captage et à la séquestration des GES. GGSSI vise notamment à commercialiser le « procédé Cerenzie », technologie de séparation et de captage inventée par son président Albert Cerenzie.

Selon l'entreprise, le procédé Cerenzie, qui marie la combustion à l'oxygène pur, la séparation à l'aide d'une membrane et le lavage à l'ozone, est moins coûteux à mettre en œuvre, ne nécessite aucune réduction de la production de l'usine et peut s'adapter à des taux accrus de production et d'émissions. Le Programme de vérification des technologies environnementales, que parraine le gouvernement du Canada, a indépendamment certifié que la combustion à l'oxygène pur permet de capter jusqu'à 92 % du CO₂ contenu dans les gaz de combustion.

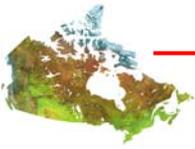
Outre le procédé Cerenzie, GGSSI offre des produits et des services dans les domaines suivants :

- Détermination et contrôle de la composition des gaz
- Certification de crédits de réduction d'émissions en vertu du Protocole de Kyoto
- Formation de contrôleurs environnementaux
- Formation des travailleurs de l'industrie pétrolière et gazière.

Renseignements :

Andrée Amarica
Directrice des relations publiques, GGSSI
Ottawa
(888) 264-5564
aamarica@ggssi.ca

Adresse du site Web de GGSSI : www.ggssi.ca



Org 8.20 : Stratos Inc.

Aperçu : Stratos Inc. est un bureau de conseil technique se spécialisant dans les questions relatives à l'environnement, au développement durable et à la responsabilité sociale des entreprises.

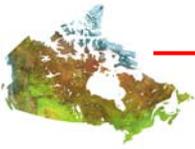
Rôle dans le CSC au Canada : L'entreprise est en mesure de donner des conseils stratégiques concernant la mobilisation des intervenants en faveur du captage et du stockage du CO₂.

Description : Stratos participe à un des projets répertoriés dans le présent recueil, soit une étude visant à déterminer la meilleure façon d'amener les intervenants, auxquels il appartient de décider s'il faut adopter le stockage du CO₂, à en examiner l'acceptabilité [Proj 16.1].

Renseignements :

Bob Masterson
Stratos Inc.
Ottawa
(613) 241-1001, poste 36
bmasterson@stratos-sts.com

Adresse du site Web de Stratos Inc. : www.stratos-sts.com



Org 8.21 : Cansolv Technologies Inc.

Aperçu : Cansolv est une entreprise internationale, dont le siège social est à Montréal, qui conçoit et construit des systèmes de séparation des gaz faisant appel à la technologie brevetée.

Rôle dans le CSC au Canada : Cansolv offre des produits et des services liés au procédé de captage pour fins de réduction des émissions de CO₂ et de récupération assistée du pétrole.

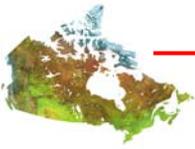
Description : Cansolv participe à deux des projets répertoriés dans le présent recueil :

- Captage du CO₂ provenant de chaudières alimentées au gaz d'enfouissement [Proj 4.14].
- Récupération assistée du pétrole combinée au captage et au stockage du CO₂ dans l'Ouest canadien [Proj 4.15].

Renseignements :

Cansolv
Montréal
(514) 382-4411
mail@cansolv.com

Adresse du site Web de Cansolv : www.cansolv.com



Org 8.22 : Glencoe Resources Ltd.

Aperçu : Glencoe Resources Ltd. est une entreprise privée canadienne spécialisée dans l'exploration et l'exploitation des gisements pétroliers et gaziers qui exerce ses activités en Alberta depuis plus de 16 ans.

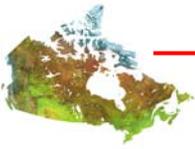
Rôle dans le CSC au Canada : L'entreprise obtient le CO₂ de deux usines pétrochimiques et l'achemine par pipeline aux installations de récupération assistée du pétrole qu'elle exploite dans la région du centre de l'Alberta.

Description : À la fin 2005, Glencoe a commencé à acheminer du CO₂ par pipeline depuis ses nouvelles installations adjacentes à l'usine de MEGlobal Canada Inc. à Prentiss, en Alberta. L'entreprise procède actuellement, sur les terrains adjacents au complexe pétrochimique qu'exploite NOVA Chemicals à Joffre, en Alberta, à la construction d'une deuxième installation qui devrait entrer en service au début 2006, sa production de CO₂ étant elle aussi acheminée par pipeline.

Une fois que les deux installations seront en service, 220 000 tonnes de CO₂ pourront être acheminées par pipeline et injectées chaque année, ce qui fera du projet le plus important projet de récupération assistée du pétrole à l'aide de CO₂ de l'Alberta.

Renseignements :

Glencoe Resources
Calgary
(403) 233-8560



Org 8.23 : Babcock & Wilcox Canada

Aperçu : Babcock & Wilcox Canada (B & W), filiale canadienne à 100 % de Babcock & Wilcox Company de Barberton, en Ohio, se spécialise dans la conception et la vente de chaudières à combustible fossile destinées aux entreprises de services publics, à l'industrie pétrochimique, à l'industrie des pâtes et papiers et aux entreprises industrielles en général, ainsi que de générateurs de vapeur destinés à l'industrie nucléaire canadienne et mondiale.

Rôle dans le CSC au Canada : Conception et fourniture de systèmes d'oxycombustion pour les chaudières à combustible fossile.

Description : B & W participe à des travaux de R-D, à des études de faisabilité, à des essais pilotes, ainsi qu'à la planification et à la mise en œuvre de projets commerciaux :

- Étude de faisabilité pour la Canadian Clean Coal Power Coalition [Org 8.10].
- Mise au point de techniques d'oxycombustion pour le captage et le stockage du CO₂ (en tant que membre du Consortium de R-D sur les oxycombustibles de CTEC-Ottawa) [Proj 6.4].
- Essai pilote de l'oxycombustion du charbon sur le petit simulateur de chaudière de 5 millions BTU/h du centre de recherche qu'exploite Babcock & Wilcox à Alliance, en Ohio.
- Élaboration de la carte routière technologique du charbon écologique et de la carte routière de la technologie du captage et du stockage du CO₂ [Doc 1.1 et 1.2].
- Étude de faisabilité et avant-projet sommaire en vue de la conversion d'une chaudière existante à l'oxycombustion et de la conception d'une nouvelle chaudière au charbon pulvérisé supercritique à oxycombustion, toutes deux capables de réduire les émissions presque à zéro.

Renseignements :

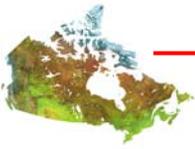
Richard Worden
RAWorden@babcock.com

Bryan Stone
BBStone@babcock.com

John Fleming
Jfleming@babcock.com

(519) 621-2130

Adresse du site Web de B&W : www.babcock.com



9. ORGANISMES DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL NON VOUÉS À LA RECHERCHE

Org 9.1 : Ressources naturelles Canada – Bureau de recherche et de développement énergétiques

Aperçu : Le Bureau de recherche et de développement énergétiques (BRDE), dont les bureaux sont à Ottawa, coordonne la recherche et le développement énergétiques au gouvernement fédéral. Son rôle comprend l'affectation des fonds, l'élaboration de politiques et la représentation du gouvernement fédéral au Canada et à l'étranger.

Rôle dans le CSC au Canada : Le BRDE appuie le développement et la mise en œuvre d'initiatives de S-T relatives à la CSC aux échelons fédéral, national et international.

Description : Le BRDE est chargé du Programme de recherche et de développement énergétiques (PRDE) [Org 11.2] et de l'Initiative de la technologie et de l'innovation (T-I) [Org 11.6]. En général, le BRDE n'accorde pas de contrats directement. Cette responsabilité est dévolue à d'autres organismes du gouvernement fédéral (les Centres de technologie de l'énergie de CANMET, par exemple) qui reçoivent des fonds par l'entremise du BRDE.

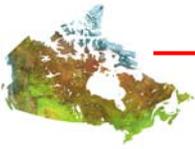
Le BRDE coordonne également la participation du Canada aux activités internationales de S-T énergétique par des liens avec le U.S. Department of Energy (US DOE), l'Agence internationale de l'énergie (AIE), l'Union européenne, l'Organisation de coopération économique Asie-Pacifique (APEC) et le Groupe de travail nord-américain sur l'énergie (GTNAE). Il a donc des contacts à l'étranger pour le développement du CSC.

De par sa position stratégique au sein de la communauté canadienne de la S-T de l'énergie, le BRDE soutient la recherche sur le captage et le stockage du CO₂, par exemple en commandant le présent compendium.

Renseignements :

Lesley Dawes
Direction générale des communications, RNCAN
Ottawa
(613) 946-3481
lesley.dawes@nrcan.gc.ca

Adresse du site Web du BRDE : www.nrcan.gc.ca/es/oerd



Org 9.2 : Ressources naturelles Canada – Division du pétrole

Aperçu : La Division du pétrole est un groupe de Ressources naturelles Canada qui prodigue des conseils stratégiques au gouvernement concernant des questions qui touchent l'économie du pétrole au Canada. La Division fait partie de la Direction des ressources pétrolières, qui relève du Secteur de la politique énergétique de RNCan.

Rôle dans le CSC au Canada : La Division du pétrole est responsable de la mise en œuvre de l'Initiative de captage et de stockage du CO₂, un élément du Plan d'action 2000 du gouvernement fédéral.

Description : La Division du pétrole surveille et analyse les développements de l'industrie pétrolière et donne des conseils stratégiques sur les secteurs amont et aval de l'économie pétrolière. Elle assume les responsabilités du Canada en matière de préparation aux situations d'urgence pétrolière.

La Division est également responsable de la mise en œuvre de l'Initiative de captage et de stockage du dioxyde de carbone, un élément du Plan d'action 2000 du gouvernement fédéral ayant pour but la lutte contre le problème des changements climatiques. L'Initiative est un programme qui vise à faire progresser nos connaissances sur le CSC et à en promouvoir la commercialisation.

L'Initiative a pour composantes la recherche et les conseils stratégiques et l'élaboration de politiques.

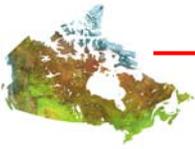
- L'Initiative a fourni la majeure partie du financement accordé par RNCan au Projet pour la surveillance et le stockage du CO₂ à Weyburn – Phase I [Proj 14.3].
- Une autre composante de cette initiative est le Programme d'encouragement du CSC [Org 11.4], qui finance des projets choisis de mise en valeur de la récupération avant la commercialisation.

Renseignements :

Mondher BenHassine
Division du pétrole, RNCan
Ottawa
(613) 992-8748

Mondher.Benhassine@nrcan.gc.ca

Adresse du site Web de Ressources naturelles Canada : www.nrcan.gc.ca.



Org 9.3 : Ressources naturelles Canada – Division de la politique internationale de l'énergie

Aperçu : La Division de la politique internationale de l'énergie (DPIE) représente le gouvernement fédéral en matière de politiques énergétiques et de politiques sur l'énergie et l'environnement, notamment dans le cadre des négociations canadiennes et internationales. La Division fait partie de la Direction de la politique énergétique, laquelle relève du Secteur de la politique énergétique de RNCan.

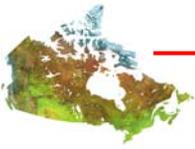
Rôle dans le CSC au Canada : Le mandat de la DPIE englobe le CSC; il a pris de l'importance depuis la publication par le GIEC de son *Rapport spécial sur le captage et le stockage du dioxyde de carbone* [Doc 1.5] et suscite maintenant beaucoup plus d'intérêt chez les membres de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques [Org 2.3].

Description : Au sein de Ressources naturelles Canada, la DPIE a la responsabilité principale d'élaborer et de promouvoir les positions de RNCan au sein de la délégation canadienne et dans le cadre des négociations internationales sur les changements climatiques. La Division collabore étroitement avec le ministère des Affaires extérieures et avec Environnement Canada à élaborer des positions canadiennes convenues qui seront mises de l'avant au cours des séances de négociation internationales. La DPIE a pour centre d'intérêt les changements climatiques; on fait appel à ses services pour fournir analyses, conseils et recommandations stratégiques aux hauts fonctionnaires du Ministère et au ministre des Ressources naturelles du Canada. Ses principaux champs d'activité sont définis, en partie, par les dispositions du Protocole de Kyoto : la foresterie et les puits agricoles; les mécanismes de Kyoto; la conformité; l'engagement des pays en développement.

Renseignements :

Margaret Martin
DPIE, RNCan
Ottawa
(613) 996-6474
margaret.martin@rncan.gc.ca

Adresse du site Web de Ressources naturelles Canada : www.rncan.gc.ca.



Org 9.4 : Environnement Canada

Aperçu : Environnement Canada (EC) est le ministère directeur du gouvernement du Canada en matière de développement durable; il est responsable de la plupart des programmes et règlements fédéraux sur l'environnement.

Rôle dans le CSC au Canada : Une partie de l'appui du gouvernement fédéral au CSC vient d'EC.

Description : Environnement Canada participe à plusieurs activités décrites dans le présent compendium.

EC est l'un des nombreux bailleurs de fonds de deux vastes initiatives canadiennes :

- le projet de démonstration de récupération améliorée du méthane de gisements de charbon par injection de CO₂, mené par l'Alberta Research Council [Proj 12.6];
- la surveillance du devenir du CO₂ dans le cadre du projet pilote de récupération du pétrole à mise en valeur du CO₂ Pembina Cardium de Penn West.

EC soutient aussi des projets d'information du public [Proj 16.1, 16.3 et 16.5].

Les programmes de financement du Ministère offrant un soutien financier au CSC sont : le Projet pilote d'élimination et de réduction des émissions et d'apprentissage (PPEREA) [Org 11.5], les Mesures d'action précoce en matière de technologie (TEAM), conjointement avec Ressources naturelles Canada [Org 11.7], et le Fonds de partenariat [Org 11.9]. Le Fonds de partenariat est administré par le Bureau des changements climatiques de la Direction générale de la politique stratégique d'EC.

Renseignements :

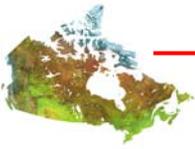
Alex Manson, directeur général
Bureau des changements climatiques, EC
(819) 994-5853
alex.manson@ec.gc.ca

EC possède aussi une Direction pour la réduction des gaz à effet de serre, qui relève de la Direction pour la gestion de l'environnement et élabore les cibles d'émissions de gaz à effet de serre pour les grands émetteurs industriels désignés. Ces projets de règlements favoriseront l'adoption du CSC en tant que moyen de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Renseignements :

Mike Beale, directeur général
Direction pour la réduction des gaz à effet de serre, EC
(613) 996-1521
mike.beale@ec.gc.ca

Adresse du site Web d'Environnement Canada : www.ec.gc.ca.



Org 9.5 : Office national de l'énergie

Aperçu : Les pouvoirs de réglementation conférés à l'Office national de l'énergie (ONE) par la *Loi sur l'Office national de l'énergie* comprennent l'approbation des exportations de pétrole, de gaz naturel et d'électricité; l'approbation de la construction de pipelines interprovinciaux et internationaux pour le transport du pétrole, du gaz et de produits de base et les lignes d'énergie électrique internationales; l'établissement de droits de péage pour les pipelines de compétence fédérale; enfin, la réglementation des activités pétrolières et gazières sur le territoire du Nord canadien.

Rôle dans le CSC au Canada : Au Canada, la construction et l'exploitation des pipelines interprovinciaux et internationaux sont réglementées par l'ONE. Comme suite à l'entrée en vigueur, le 1^{er} juillet 1996, de la *Loi sur les transports au Canada*, la compétence sur les pipelines interprovinciaux et internationaux a été transférée de l'Office national des transports à l'ONE. C'est à ce moment que la définition de « pipeline » donnée dans la *Loi sur l'Office national de l'énergie* a été élargie aux pipelines transportant des produits autres que le pétrole et le gaz, à l'exclusion des égouts et des canalisations de distribution d'eau des municipalités.

Description : L'ONE n'a pas encore joué un rôle important dans le CSC, sauf lorsqu'il a approuvé la portion canadienne du pipeline de CO₂ reliant le Dakota du Nord à la Saskatchewan en 1998. Le pipeline Souris Valley (audience MH-1-98 de l'ONE) a donné lieu à la première audience portant sur une demande à l'ONE en vue de la construction et de l'exploitation d'un pipeline de dioxyde de carbone; c'est actuellement le seul pipeline de dioxyde de carbone réglementé par l'ONE.

Le pipeline Souris Valley est relié au pipeline de CO₂ de la Dakota Gasification Company à la frontière canado-américaine, d'où il achemine le CO₂ jusqu'au champ de pétrole Weyburn en Saskatchewan; le CO₂ y sert d'injection miscible qui facilite la récupération du pétrole. Le CO₂ a pour origine la Great Plains Synfuels Plant, près de Beulah, dans le Dakota du Nord. La capacité opérationnelle initiale du pipeline, lequel a été achevé à la fin de 1999, était de 2 7 Mm³/j.

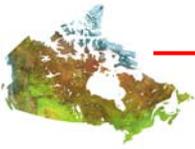
Les *Perspectives énergétiques du Canada*, publiées par l'ONE (la dernière version date de 2003) examinaient, à partir d'une approche par scénarios, les diverses perspectives d'avenir possibles pour l'énergie au Canada d'ici 2025. Un scénario « Techno-Vert » servait à représenter un monde où la technologie progresse rapidement et où la population canadienne manifeste sa préférence pour les produits écologiques et les combustibles propres. Les prévisions fondées sur le scénario Techno-Vert supposaient une utilisation importante de technologies du « charbon épuré », qui sont bien adaptées au captage et à la séquestration du dioxyde de carbone.

L'ONE a entrepris la mise à jour de ses *Perspectives énergétiques du Canada* et a l'intention d'inclure à son analyse les perspectives de séquestration du carbone.

Renseignements :

Robert Steedman
Office national de l'énergie
Calgary
(403) 299-3178
rsteedman@neb-one.gc.ca

Adresse du site Web de l'ONE : www.neb-one.gc.ca.



Org 9.6 : Affaires étrangères Canada – Division de l'énergie et du changement climatique

Aperçu : La Division de l'énergie et du changement climatique, qui relève du ministère des Affaires étrangères, représente le Ministère lors des grands événements internationaux axés sur les changements climatiques, notamment la Conférence des Parties (CdP) et la nouvelle Réunion des Parties (RdP), ainsi que dans les principaux organes subsidiaires, dans le contexte de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC).

Rôle dans le CSC au Canada : Les organes de la CCNUCC prennent en compte le CSC.

Description : La Division de l'énergie et du changement climatique est responsable du Bureau canadien du Mécanisme pour un développement propre (MDP) et de l'Application conjointe (AC) de la CCNUCC. Le MDP et l'AC sont deux mécanismes de réduction ou d'élimination des émissions de gaz à effet de serre (GES) axés sur des projets, établis en vertu du Protocole de Kyoto. La participation du Canada est administrée par le Bureau du MDP et de l'AC.

Le Bureau du MDP et de l'AC a pour rôle de renforcer la capacité du Canada de profiter au maximum des mécanismes de Kyoto ainsi que d'aider les entités canadiennes à obtenir des crédits de réduction des émissions par l'entremise de projets du MDP et de l'AC. Le Bureau offre une assistance technique et financière aux entités canadiennes et assure la liaison avec les pays hôtes en vue de faciliter la mise en œuvre des projets. Le Bureau aide aussi les participants à la recherche d'acheteurs en publiant des renseignements sur les projets dans sa vaste base de données des entreprises canadiennes et son site Internet protégé par mot de passe.

Renseignements :

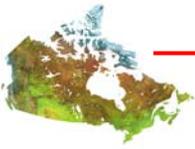
Sushma Gera

Division de l'énergie et du changement climatique, Affaires étrangères Canada

(613) 944-0051

susushma.gera@international.gc.ca

Adresse du site Web du Bureau du MDP et de l'AC : www.dfait-maeci.gc.ca/cdm-ji/office_info-fr.asp.



10. ORGANISMES DES GOUVERNEMENTS PROVINCIAUX NON VOUÉS À LA RECHERCHE

Org 10.1 : Alberta Environment

Aperçu : Alberta Environment est responsable de la protection du sol, de l'air et de l'eau de la province.

Rôle dans le CSC au Canada : La lutte contre les changements climatiques fait partie des responsabilités du Ministère.

Description : Alberta Environment a publié le document *Albertans and Climate Change : Taking Action*, qui établit un cadre pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Ce plan d'action comprend le parrainage du CSC.

Les mesures prises pour l'atteinte de cet objectif comprennent un appui du gouvernement dans les domaines suivants :

Le développement de technologies

- Innovative Energy Technologies (IETP) [Org 4.1]
- Alberta Energy Research Institute (AERI) [Org 4.4]
- Alberta Research Council (ARC) [Org 4.2]

Les partenariats et la collaboration

- Réseau combiné du CO₂ (ICO₂N) [Org 1.6]
- Energy Innovation Network (EnergyINet) [Org 1.2]
- Climate Change Central (C³)

La réglementation et la gestion du risque

- Programme de surveillance du CO₂

Voici les projets ayant l'appui d'Alberta Environment et qui sont décrits dans le présent compendium :

- Capacité de séquestration du CO₂ des gisements de charbon de l'Alberta [Proj 2.4]
- Devenir du CO₂ au champ Pembina Cardium de Penn West [Proj 14.4]
- Engagement des citoyens et attitudes du public [Proj 16.3 et 16.5]

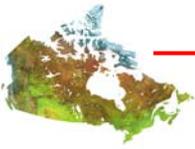
Renseignements :

Christeen Finzel
Alberta Environment

(780) 415-6654

christeen.finzel@gov.ab.ca

Adresse du site Web d'Alberta Environment : www.environment.gov.ab.ca



Org 10.2 : Saskatchewan Industry and Resources (anciennement Saskatchewan Energy and Mines)

Aperçu : Saskatchewan Industry and Resources est le ministère provincial responsable des entreprises; il est chargé de stimuler l'investissement entrepreneurial et commercial et le développement du secteur des ressources de la province.

Rôle dans le CSC au Canada : Le mandat du Ministère comprend l'appui au CSC.

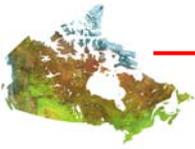
Description : La politique du Ministère en matière d'économie et de ressources surveille les tendances, politiques, lois et règlements en matière d'économie et de marché, ainsi que leurs incidences sur la performance de l'industrie, et produit des analyses et des recommandations sur des questions telles que les systèmes de redevances et d'impôts et les changements climatiques.

Le Ministère est l'un des bailleurs de fonds d'un projet qui s'interroge sur l'utilité du CO₂ pour rendre plus économique la production de méthane à partir des gisements de charbon et sur le devenir du CO₂ qui y est injecté [Proj 12.6].

Renseignements :

Resource Development
Saskatchewan Industry and Resources
(306) 787-2528

Adresse du site Web du Ministère : www.ir.gov.sk.ca

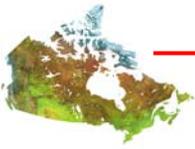


11. PROGRAMMES GOUVERNEMENTAUX

Org 11.1 : Ressources naturelles Canada – Enveloppe des nouvelles possibilités

Aperçu : Ce fonds du gouvernement fédéral appuie financièrement les programmes de réduction des gaz à effet de serre mis de l'avant par les provinces et territoires.

Nota : L'Enveloppe des nouvelles possibilités, administrée à l'origine par Ressources naturelles Canada, est maintenant fermée. Le genre d'appui qu'offrait l'ENP est désormais assuré par le Fonds de partenariat, administré par Environnement Canada [Org 11.9].



Org 11.2 : Ressources naturelles Canada – Programme de recherche et de développement énergétiques

Aperçu : Ce fonds du gouvernement fédéral est réparti annuellement entre les ministères fédéraux pour la recherche et le développement énergétiques.

Rôle dans le CSC au Canada : Une portion du fonds est destinée au programme de R-D sur le CSC. Ce programme regroupe six activités principales :

- le développement de technologies de captage améliorées;
- l'intégration des systèmes de CSC;
- l'évaluation des ressources de séquestration;
- l'intégration et l'optimisation des technologies de captage;
- le développement des sciences et technologies de la séquestration;
- les activités de réseautage et de diffusion.

Description : Le PRDE est un fonds à long terme voué entièrement à la recherche et au développement énergétiques. Doté d'environ 50 millions de dollars par an, c'est le principal regroupement de fonds pour la R-D énergétique au gouvernement fédéral.

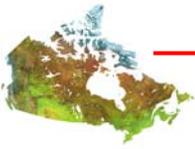
Les fonds du PRDE sont distribués annuellement aux laboratoires et programmes de plusieurs ministères fédéraux qui, à leur tour, affectent ces fonds (qui s'accompagnent souvent d'un appui financier provenant d'autres sources) à des travaux à l'interne ou à des contrats extérieurs. Ressources naturelles Canada est le principal bénéficiaire des fonds du PRDE. Les autres ministères qui bénéficient de l'appui financier du programme sont Environnement Canada, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Santé Canada, Industrie Canada, Transports Canada, le Conseil national de recherches du Canada, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, la Société canadienne d'hypothèques et de logement, Pêches et Océans Canada, Affaires indiennes et du Nord Canada et le ministère de la Défense nationale.

Le PRDE appuie toute la gamme des activités de recherche et de développement énergétiques, tout en mettant l'accent sur les préoccupations environnementales, ce qui comprend la catégorie Réduction des incidences environnementales de l'infrastructure électrique du Canada. Les activités du PRDE portent principalement :

- sur la production d'électricité à partir de sources d'énergie renouvelables;
- sur la conversion, sans pollution, du charbon en électricité;
- sur la production à petite échelle ou la génération répartie et plus particulièrement sur les applications combinant la production de chaleur et d'électricité;
- sur le captage et le stockage du dioxyde de carbone.

Pour l'exercice 2005-2006, les fonds affectés au CSC se chiffrent à 4,2 millions de dollars.

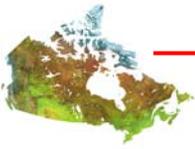
Le PRDE est géré par le Bureau de recherche et de développement énergétiques (BRDE) de Ressources naturelles Canada [Org 9.1].



Renseignements :

Dubravka Bulut
Bureau de recherche et de développement énergétiques, RNCAN
Ottawa
(613) 995-3551
dbulut@nrcan.gc.ca

On trouvera de l'information sur le PRDE sur le site Internet du BRDE, à l'adresse
www.nrcan.gc.ca/es/oerd.



Org 11.3 : Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada

Aperçu : Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) est le principal véhicule du gouvernement fédéral pour le financement direct de la recherche universitaire à l'échelle des projets individuels.

Rôle dans le CSC au Canada : Le Conseil reçoit et approuve chaque année de plus en plus de propositions de projets portant sur le CSC.

Description : Le CRSNG est l'instrument national d'investissement stratégique dans les capacités du Canada en sciences et en technologie. Il appuie tant la recherche universitaire fondamentale, par des subventions à la découverte, que les projets de recherche, par des partenariats entre les universités, les gouvernements et le secteur privé, ainsi que la formation spécialisée de personnes hautement qualifiées.

Voici la liste des projets du CRSNG inclus au présent compendium. Comme ils sont trop nombreux pour que nous les énumérions un par un dans cette page, nous avons préféré les regrouper en fonction du classement de la section Projets :

- 1 Captage, transport et stockage [Proj 1.2]
- 3 Captage – Général [Proj 3.1, 3.2, 3.4 et 3.5]
- 4 Captage – Solvants [Proj 4.1, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11 et 4.12]
- 6 Captage – Gaz oxygéné [Proj 6.3]
- 7 Captage – Membranes [Proj 7.2 et 7.3]
- 8 Captage – Autres [Proj 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.8, 8.11 et 8.12]
- 11 Stockage – RAH/Récupération assisté du gaz naturel [Proj 11.1, 11.7 et 11.9]
- 12 Stockage – RAMGC [Proj 12.1, 12.2, 12.3, 12.8 et 12.10]
- 13 Stockage – Fiabilité [Proj 13.1, 13.2, 13.4, 13.5 et 13.7]
- 15 Stockage – Autres [Proj 15.1, 15.2, 15.3, 15.6 et 15.7]

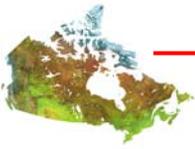
Renseignements :

Sur les scientifiques universitaires, voir le nom des personnes-ressources sous chaque projet.

Sur le CRSNG lui-même :

CRSNG
Subventions à la découverte
(613) 995-5829

Adresse du site Web du CRSNG : www.nserc-crsng.gc.ca



Org 11.4 : Ressources naturelles Canada – Programme d’encouragement au captage et au stockage du dioxyde de carbone

Aperçu : Le Programme d’encouragement au captage et au stockage du dioxyde de carbone constitue un important appui financier du gouvernement fédéral à la commercialisation du CSC.

Rôle dans le CSC au Canada : Ce programme finance en partie les projets de stockage d’envergure commerciale dans des cadres géologiques variés.

Description : Le Programme d’encouragement, qui fournit un appui financier, vise à encourager les producteurs de pétrole et de gaz à engager des frais de production propres à stimuler la réduction des émissions de CO₂. Il a démarré en 2004, pour une durée de deux ans. Au total, 15 millions de dollars étaient disponibles, avec un plafond de 5 millions de dollars par projet. Le financement du programme vient du Plan d’action 2000 du gouvernement du Canada sur le changement climatique. Élaboré en consultation avec l’industrie et les provinces de l’ouest du pays, ce programme est le complément d’initiatives provinciales, telles que le programme de crédits sur redevances pour les projets de CO₂ offert en Alberta [Org 11.13]. Il vise à réduire le dédoublement des efforts imposés aux auteurs de demandes au programme albertain.

Pour être admissible, la firme doit exploiter un projet d’injection de CO₂ de source canadienne dans une formation géologique aux fins du stockage ou de l’élimination au Canada; elle doit aussi démontrer la nécessité économique raisonnable du projet. Les projets de quatre sociétés ont reçu une approbation de financement au cours de la première ronde de propositions :

Pour la récupération améliorée du pétrole (tous les projets sont aussi appuyés par le Programme de crédits sur les redevances pour les projets de CO₂ [trad.] de l’Alberta Energy [Org 11.13]) :

- Anadarko Canada, dans son réservoir Enchant Arcs [Proj 11.]
- Apache Canada Ltd., dans ses gisements de Zama [Proj 11.3]
- Penn West Petroleum, dans son champ pétrolifère Pembina [Proj 11.4]
- Démonstration de RAH par injection de CO₂ dans le secteur Swan Hills par la société Devon Canada dans le centre de l’Alberta [Proj 11.5].

Pour la récupération améliorée du méthane de gisements de charbon :

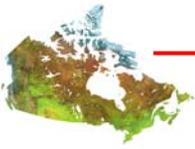
- Suncor Energy, dans un filon de charbon situé au sud de Drayton Valley, en Alberta [Proj 12.5].

Le Programme est administré par la Division du pétrole, Secteur de la politique énergétique, Ressources naturelles Canada. Les recommandations sur la sélection des projets ont été formulées par un groupe consultatif comprenant des experts de Ressources naturelles Canada et d’Environnement Canada, avec la participation de consultants indépendants.

Renseignements :

Mondher BenHassine
Division du pétrole, RNCAN
Ottawa
(613) 992-8748
Mondher.Benhassine@nrcan.gc.ca

Adresse du site Web du Programme d’encouragement au captage et au stockage du dioxyde de carbone : www2.nrcan.gc.ca/es/erb/prb



Org 11.5 : Environnement Canada – Initiative du Projet pilote d'élimination et de réduction des émissions et d'apprentissage

Aperçu : L'Initiative du Projet pilote d'élimination et de réduction des émissions et d'apprentissage (PPEREA) est un projet dans le cadre duquel le gouvernement fédéral achetait des réductions d'émissions à des projets qualifiés (cette initiative n'accepte plus de nouvelles demandes).

Rôle dans le CSC au Canada : Les projets de captage et de stockage géologique du CO₂ étaient admissibles à un appui financier applicable au CO₂ stocké. Bien que des projets de CSC admissibles aient été présentés, aucun n'a encore été approuvé.

Description : En ce qui concerne l'initiative du PPEREA, quatre secteurs stratégiques étaient admissibles :

- Captage et combustion des gaz d'enfouissement
- Captage et stockage géologique du CO₂
- Énergie renouvelable
- Puits biologiques

Ce projet pilote avait pour but d'aider les gouvernements et les organisations du secteur privé à apprendre et à comprendre les éléments essentiels du commerce des émissions. Les propositions étaient choisies et examinées en fonction du prix à la tonne offert par le vendeur.

La première ronde d'affectation de fonds a eu lieu à l'automne 2002. Cette ronde se divisait en deux séances d'affectation distinctes : la première portait sur les projets de captage et combustion des gaz d'enfouissement et l'autre, sur les projets de captage et de stockage géologique du CO₂. Chacune des deux rondes était dotée d'un fonds commun d'achat de 2,5 millions de dollars. Les soumissions ont été reçues d'octobre à décembre 2002. On a reçu des propositions pour les deux domaines de projets, mais aucun contrat n'a été conclu dans le secteur du captage et du stockage géologique du CO₂. Quatre contrats portant au total sur l'achat de plus de 700 000 tonnes de réductions d'émissions de GES ont été octroyés dans le secteur des gaz d'enfouissement.

La deuxième ronde d'affectation de fonds, tenue en 2004, portait sur l'énergie renouvelable et les puits biologiques. Les soumissions reçues au cours de cette ronde ont été évaluées, mais on attend la finalisation de toutes les ententes pour en annoncer les résultats.

Une troisième et dernière ronde d'affectation de fonds, pour laquelle la clôture de la réception des soumissions était au mois de février 2005, regroupait les quatre secteurs stratégiques. Les résultats de cette ronde n'ont pas encore été annoncés.

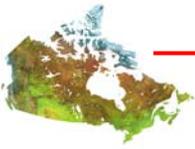
En décembre 2003, le Climate Change Central de l'Alberta s'est joint au programme en fournissant un apport financier et en siégeant au sein du comité de sélection des projets albertains admissibles au cours des deuxième et troisième rondes du programme.



Renseignements :

Keith Quach
PPEREA, Environnement Canada
(613) 949-1303
keith.quach@ec.gc.ca

Adresse du site Web du PPEREA (qui présente les résultats de la première ronde) :
www.ec.gc.ca/perrl.



Org 11.6 : Ressources naturelles Canada – Initiative de la technologie et de l’innovation

Aperçu : L’Initiative de la technologie et de l’innovation (T-I) est un programme fédéral de financement de la R-D, dont les projets sont exécutés en partenariat avec des intéressés du gouvernement fédéral et de l’extérieur. La collaboration s’effectue aux termes de protocoles d’entente intervenus entre le Bureau de recherche et de développement énergétiques de Ressources naturelles Canada, qui administre le fonds, et les organisations exécutantes.

Rôle dans le CSC au Canada : Une partie des fonds affectés soutiennent des technologies de CSC qui contribueront à long terme à réduire les émissions de GES.

Description : Les domaines technologiques propices au déploiement complet de la T-I sont :

- les carburants fossiles moins polluants;
- la technologie de pointe liée à l’efficacité de l’utilisation finale en énergie;
- la production énergétique décentralisée;
- la biotechnologie;
- l’économie de l’hydrogène.

Les principaux critères de sélection des projets sont : 1- la conformité aux objectifs stratégiques, 2- l’impact potentiel sur les GES, 3- les partenariats et les fonds réunis, 4- la stratégie de diffusion des résultats.

L’appui couvre toute la gamme du développement technologique, de la recherche-développement (budget initial de 115 millions de dollars) à la démonstration (65 millions de dollars, par l’intermédiaire du programme TEAM [Org 11.7]) et à l’adoption précoce (70 millions de dollars).

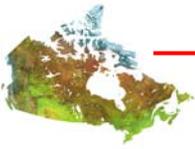
Le domaine technologique des carburants fossiles moins polluants se subdivise en trois programmes :

- le bitume et le pétrole lourd;
- l’approvisionnement en gaz non conventionnel;
- le charbon écologique et le CSC.

On encourage les auteurs de propositions à présenter des applications intégrées qui couvrent plus d’un domaine technique.

Renseignements :

Milena Sejnoha
Direction et secrétariat en T-I (DSTI), RNCan
Ottawa
(613) 947-1021
Milena.sejnoha@nrcan.gc.ca



Org 11.7 : Ressources naturelles Canada – Mesures d’action précoce en matière de technologie

Aperçu : Les Mesures d’action précoce en matière de technologie (TEAM) sont un programme interministériel fédéral d’investissement dans la technologie visant à soutenir le développement au dernier stade et les premières démonstrations de procédés conçus pour réduire les émissions de GES. Le programme est administré par Ressources naturelles Canada et coprésidé par Industrie Canada et Environnement Canada.

Rôle dans le CSC au Canada : Les projets portant sur le CSC sont admissibles à recevoir l’aide des TEAM.

Description : Les TEAM appuient financièrement les entreprises qui développent de nouvelles technologies (qui atténuent les émissions de GES), mais ont besoin d’une aide financière et technique pour passer à l’étape suivante, celle de mettre la technologie sur le marché. Les TEAM jouent le rôle de partenaire stratégique au cours de cette période. Beaucoup d’entreprises partenaires des TEAM ont par la suite reçu une aide financière supplémentaire de source privée ou publique ou commercialisé une réplique de leur technologie.

Plusieurs ministères et organismes du gouvernement fédéral exploitent des programmes de prestation de services qui recommandent aux TEAM de financer des projets choisis. Certains organismes de développement régional recommandent aussi des projets aux TEAM.

Les TEAM définissent comme suit leurs priorités en matière de démonstrations de technologie :

- les carburants fossiles moins polluants;
- la technologie de pointe liée à l’efficacité de l’utilisation finale en énergie;
- la biotechnologie;
- l’économie de l’hydrogène;
- la production énergétique décentralisée.

L’appui au CSC se justifie par la première de ces priorités, les carburants fossiles moins polluants.

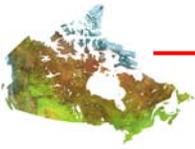
Les TEAM devraient maintenir leur offre de financement pendant encore deux ans, à hauteur de plus de 15 millions de dollars par an.

On peut se renseigner soit auprès des ministères soutenus par les TEAM, soit en communiquant directement avec le Bureau des opérations des TEAM, par l’entremise de son site Internet.

Renseignements :

Bureau des opérations des TEAM, RNCan
Ottawa

L’adresse du site Web des TEAM : www.team.gc.ca



Org 11.8 : Plan d'action 2000 sur le changement climatique

Aperçu : Le Plan d'action 2000 sur le changement climatique (PA2000) sur le changement climatique marque une étape majeure dans l'évolution des plans de financement du gouvernement fédéral visant à réduire les émissions canadiennes de gaz à effet de serre. Il comprend les Initiatives de technologie du PA2000.

Rôle dans le CSC au Canada : Le CSC est un des principaux objectifs des Initiatives de technologie du PA2000.

Description : Les Initiatives de technologie du PA2000 étaient regroupées en deux volets :

- le programme Changement climatique, développement technologique et innovation;
- l'Initiative canadienne de technologie internationale.

Le programme se composait de cinq initiatives principales (Nouvelles recherches en technologies de la prochaine génération, R-D appliquée, Cartes routières technologiques, Réseaux, Ateliers) mettant en jeu une pluralité d'intervenants tels RNCAN, AAC, le CRSNG, EC, IC, etc.

Quatre initiatives apportaient un appui direct au CSC :

Nouvelles recherches en technologies de la prochaine génération

- Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) [Org 11.3] s'est occupé de la Nouvelle initiative en technologies de la prochaine génération en appuyant financièrement la recherche dans les universités.
- Ressources naturelles Canada, par l'entremise de l'Initiative de la recherche novatrice [Org 11.10], a distribué des fonds du Plan d'action à des chercheurs des gouvernements fédéral et provinciaux.

R-D appliquée :

- Ce volet tirait parti des ressources et technologies disponibles à l'interne dans les laboratoires fédéraux. Son appui financier avait pour destination finale des projets de CSC portant notamment sur la combustion du O₂ et du CO₂; la séquestration du CO₂ par les sables bitumineux; les hydrates de gaz et le CO₂.

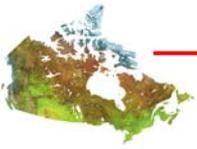
Cartes routières technologiques :

- Cette initiative menée par Industrie Canada a donné lieu à l'élaboration de quatre « cartes routières » : Captage et stockage du CO₂, Techniques non polluantes faisant appel au charbon, Commercialisation des piles à combustible, Produits chimiques et carburants dérivés de la biomasse.

Réseaux :

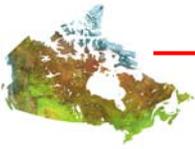
- Cette initiative menée par RNCAN se composait de trois réseaux technologiques : Gestion du CO₂, Sources communautaires d'énergie renouvelable, Intégration des procédés.

L'Initiative canadienne pour le transfert technologique international couvrait l'éducation, l'analyse de marché et le transfert technologique dans divers domaines technologiques, dont le CSC.



Renseignements :

Daniel Brady
Bureau de recherche et de développement énergétiques, RNCan
Ottawa
(613) 944-6066
daniel.brady@nrcan.gc.ca



Org 11.9 : Environnement Canada – Fonds de partenariat

Aperçu : Cet élément du Plan du Canada sur les changements climatiques de 2005 a été annoncé dans le cadre du Budget fédéral d'avril 2005. Par l'entremise du Fonds de partenariat, le gouvernement fédéral entend inciter les provinces et les territoires à prendre des mesures et à orienter leur stratégie en fonction de l'atteinte des engagements pris par le Canada à Kyoto.

Rôle dans le CSC au Canada : Le captage et le stockage du dioxyde de carbone figurent parmi les investissements en technologie et en infrastructure admissibles.

Description : Tel qu'annoncé dans le budget de 2005, le gouvernement du Canada collaborera avec les provinces et les territoires en vue de :

- conclure de nouveaux accords et d'améliorer ceux qui existent déjà;
- déterminer les investissements stratégiques à réaliser selon les priorités mutuelles;
- financer, sur la base du partage des coûts, les grands investissements dans la technologie et l'infrastructure, définis de concert avec les provinces et les territoires, comme la technologie du charbon épuré, l'abandon graduel des centrales thermiques au charbon, un pipeline de captage et de stockage du carbone et l'élargissement du réseau est-ouest de distribution d'électricité.

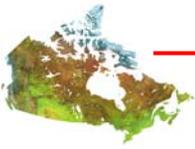
Le gouvernement du Canada invitera sous peu les provinces et les territoires à s'associer au mandat du Fonds de partenariat.

Le Fonds de partenariat est administré par la Division des politiques et programmes nationaux sur les changements climatiques, de la Direction de la politique stratégique d'Environnement Canada.

Renseignements :

Alex Manson
Directeur exécutif par intérim
Environnement Canada
(891) 994-5853
Alex.Manson@ec.gc.ca

Adresse du site Web d'Environnement Canada : www.ec.gc.ca



Org 11.10 : Ressources naturelles Canada – Initiative de la recherche novatrice

Aperçu : L'Initiative de la recherche novatrice (pour l'atténuation des gaz à effet de serre) est un fonds qui vise à stimuler la production d'idées exploratoires scientifiques et techniques à haut niveau de risque dans le domaine des sciences naturelles et du génie.

Rôle dans le CSC au Canada : Les projets de CSC sont admissibles.

Description : L'Initiative a pour cible les fonctionnaires scientifiques des communautés provinciales, territoriales et fédérales. Ce programme découle du Plan d'action 2000 sur le changement climatique et résulte directement du rapport de la *Table de la technologie sur la mise en valeur des innovations technologiques visant à atténuer les émissions de gaz à effet de serre*, qui recommande que la communauté scientifique des gouvernements stimule la capacité du Canada en recherche de pointe.

L'IRN est un complément à la Nouvelle initiative en technologies de la prochaine génération relative à l'atténuation des gaz à effet de serre du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) [Org 11.3], qui cible la communauté universitaire.

L'Initiative vise à faire progresser des solutions au problème des changements climatiques; elle apportera d'autres avantages, dont l'amélioration de l'efficacité énergétique, de la productivité et de la qualité de l'air et la réduction des émissions d'autres effluents.

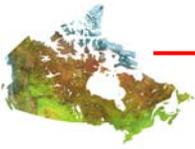
Les projets proposés doivent être innovateurs et à haut niveau de risque. Il ne doit pas s'agir de la continuation d'un projet déjà en cours.

Le présent compendium comprend un projet financé par l'IRN, qui porte sur la séparation gazeuse à haut degré de sélectivité sur membrane de polymère-zéolite à matrice mixte [Proj 7.4].

L'IRN est administrée par le Bureau de recherche et de développement énergétiques [Org 9.1], Ressources naturelles Canada.

Renseignements :

Daniel Brady
Bureau de recherche et de développement énergétiques, RNCAN
Ottawa
(613) 947-6066
daniel.brady@nrcan.gc.ca



Org 11.11 : Technologies du développement durable du Canada

Aperçu : Cette fondation sans but lucratif finance et soutient le développement et la démonstration de technologies non polluantes afin de contrer les problèmes environnementaux, notamment celui des changements climatiques. TDDC finance uniquement des consortiums représentant tout l'éventail de la chaîne d'approvisionnement et son apport correspond en moyenne à 33 % des coûts totaux admissibles.

Rôle dans le CSC au Canada : TDDC est ouvert aux demandes concernant des projets de CSC.

Description : TDDC est régi par un conseil d'administration qui reflète les intérêts généraux des secteurs public, privé et universitaire au Canada. Le conseil a la responsabilité générale de l'intendance et de l'orientation stratégique. L'administration est assurée à Ottawa par un personnel d'une vingtaine de personnes.

TDDC collabore avec un réseau toujours plus vaste d'intervenants et de partenaires à renforcer les compétences des entrepreneurs canadiens en technologies non polluantes en les aidant à former des relations stratégiques, à officialiser leur plan d'activités et à établir une masse critique de capacités en développement durable au Canada.

Jusqu'ici, TDDC a réalisé sept rondes de financement et distribué en tout 169 millions de dollars à 75 projets. Ce montant s'est augmenté de 446 millions de dollars sous forme d'appui financier d'autres partenaires des projets, pour une valeur totale de 615 millions de dollars.

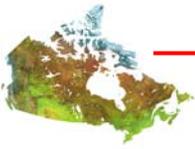
Deux de ces 75 projets portent sur le CSC :

- TDDC est membre et partenaire financier d'un consortium dirigé par Suncor Energy Inc. [Org 8.3] dans la réalisation d'un projet qui traite de la séquestration du carbone et de la production améliorée du méthane dans le cadre d'un projet pilote en circuit fermé ayant pour but le captage des émissions de CO₂, leur injection et leur séquestration dans un gisement de charbon local, et l'amélioration subséquente du volume de méthane extrait de ce gisement de charbon.
- TDDC est également l'un des bailleurs de fonds d'un projet de bioréacteur à enzymes dirigé par CO₂ Solution Inc. Cette technologie de bioréacteur est conçue pour fonctionner en milieu aqueux. Elle tire parti de principes de mécanique et de chimie physique, ainsi que de l'action catalytique d'une enzyme, pour séquestrer le CO₂ sous forme de bicarbonates inertes.

Renseignements :

Zoltan Tompa
Technologies du développement durable du Canada
Ottawa
(613) 234-6313, poste 234
info@sdtc.ca

Adresse du site Web TDDC : www.sdtc.ca

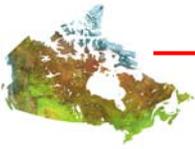


Org 11.12 : Industrie Canada – Partenariat technologique Canada

Aperçu : Partenariat technologique était un instrument de la Stratégie d'innovation du Canada qui avait établi un partenariat avec le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) pour fournir à de petites et moyennes entreprises de l'aide préalable à l'entrée sur le marché ou à la commercialisation, par le biais du réseau national de conseillers en investissement technologique du Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) du CNRC.

Rôle dans le CSC au Canada : Le CSC faisait partie des domaines technologiques admissibles.

Description : Le 20 septembre 2005, le gouvernement a annoncé que le programme Partenariat technologique Canada tirait à sa fin, mais que tous les projets en cours continueraient de recevoir le financement prévu.



Org 11.13 : Alberta Energy, CO₂ Projects Royalty Credit Program

Aperçu : Ce programme offre des crédits sur les redevances aux sociétés qui démontrent qu'elles utilisent du CO₂ pour la mise en valeur du développement des ressources en pétrole et en gaz de l'Alberta.

Rôle dans le CSC au Canada : Le programme offre un encouragement financier à partager les risques de projets incorporant une technologie du CO₂ afin d'élargir la production des ressources en pétrole et en gaz de l'Alberta.

Description : Alberta Energy a mis ce programme sur pied en 2003 à titre d'élément temporaire du système de redevances albertain. Le programme était doté d'une enveloppe totale de 15 millions de dollars sous forme de crédits sur les redevances sur le pétrole ou le gaz naturel. Sont admissibles à se prévaloir du programme les projets de démonstration basés en Alberta, où l'on injecte un mélange comprenant principalement du CO₂ pour valoriser la récupération du pétrole ou du gaz naturel. Pour améliorer l'aspect économique du projet, la société peut accumuler des crédits sur ses redevances jusqu'à concurrence de 30 % du coût des projets approuvés de mise en valeur de la récupération par le CO₂. Les crédits ne se limitent pas à la production découlant du projet; la société peut les appliquer à l'ensemble des redevances qu'elle a à verser sur le pétrole ou le gaz naturel.

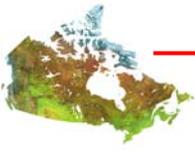
En avril 2004, on a annoncé le nom des quatre propositions retenues. Ces sociétés recevront au total 14,1 millions de dollars en crédits sur les redevances pour des projets de mise en valeur de la récupération du pétrole :

- Projet Enchant Arcs de la société Anadarko Canada, dans le sud de l'Alberta [Proj 11.2].
- Projet Zama Keg River d'Apache Canada, dans le nord-ouest de la province [Proj 11.3].
- Projet Swan Hills (unité 1) de la société Devon Canada, dans le centre de l'Alberta [Proj 11.5].
- Projet Pembina Cardium de Penn West Petroleum Ltd, dans le centre de la province [Proj 11.4].

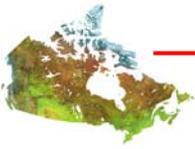
Renseignements :

Philip Shum
Oil Development Business Unit
Alberta Energy
(780) 415-4573
Philip.shum@gov.ab.ca

Adresse du site Web du programme : www.energy.gov.ab.ca/844.asp



PARTIE B : PROJETS EN SCIENCE ET EN GÉNIE



1. CAPTAGE, TRANSPORT ET STOCKAGE

Proj 1.1 : Examen technique de la séquestration du CO₂ en Colombie-Britannique et évaluation systématique des roches ultrabasiques et de leur adéquation pour la séquestration minérale du CO₂ [trad.]

Objectif : Examiner les technologies et les sources et les puits de CO₂ à l'appui des décisions concernant le CSC en Colombie-Britannique.

Question de recherche : Le captage et le stockage de CO₂ forment-ils une composante viable de la stratégie de la C.-B. en matière de changements climatiques? Les roches ultrabasiques de C.-B. conviennent-elles à la séquestration minérale du CO₂?

Description du projet : Ce projet s'est déroulé en deux phases. La première consistait en un examen préliminaire des puits de CO₂ possibles et des principales sources ponctuelles. La deuxième portait sur la caractérisation des roches ultrabasiques pour la carbonatation minérale, qui pourrait devenir un créneau intéressant pour la Colombie-Britannique, où certaines sources ponctuelles de CO₂ sont situées à proximité de roches ultrabasiques. La deuxième phase de l'étude comprenait des travaux sur le terrain et en laboratoire, dont une partie a été réalisée en collaboration avec l'Albany Research Center, aux États-Unis. Le rapport final présente une méthodologie et les principaux paramètres pour l'évaluation du potentiel de séquestration minérale des roches ultrabasiques.

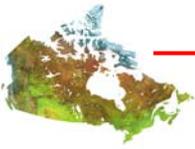
Durée : De septembre 2002 à septembre 2004.

Participants : B.C. Ministry of Energy, Mines and Petroleum Resources (MEMPR) [Org 4.7]; Université de Victoria [Org 5.1].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 2002-2003 : 30 000 \$ (MEMPR), plus un étudiant de deuxième cycle de l'Université de Victoria.

Renseignements :

George J. Simandl (Ph.D.)
B.C. Ministry of Energy, Mines and Petroleum Resources
(250) 952-0413
george.simandl@gov.bc.ca



Proj 1.2 : Optimisation de l'intégration du captage, du transport et du stockage au Canada (Waterloo) [trad.]

Objectif : Proposer des solutions nationales optimales pour une mise en œuvre efficace de la réduction des émissions, du captage, du transport et du stockage du dioxyde de carbone.

Question de recherche : Quelles sont les meilleures options pour atténuer, capter, transporter et stocker le CO₂ de manière à atteindre les cibles de réduction prescrites?

Description du projet : Ce projet comprendra le développement, la mise en œuvre et l'intégration de modèles d'optimisation afin d'aider à trouver des solutions optimales pour le captage, le traitement additionnel, le transport et le stockage du CO₂. Ces modèles offriront un cadre de décision multirégionale et multitechnologique qui favorisera l'atteinte des cibles de réduction des émissions de dioxyde de carbone d'une façon économique. Ils prendront également en compte les tendances prévisibles et les interactions qui se produisent dans le cadre dynamique de l'ensemble du pays. Le projet comprend les tâches suivantes :

- comprendre et quantifier les rejets actuels et prévisionnels de CO₂ dans l'environnement d'une région choisie;
- assembler une base de données comparative sur les choix de captage du CO₂ disponibles, leur coût, leur valeur et leur efficacité;
- modéliser le problème du traitement et du transport du CO₂;
- déterminer les options de stockage, la capacité maximale et les coûts connexes;
- modéliser les divers scénarios de décision au moyen de techniques de programmation mathématique, compte tenu des interactions;
- mettre le modèle à l'essai dans le cadre d'une étude de cas sur les chaudières à combustibles fossile d'Ontario Power Generation (OPG);
- élaborer une stratégie de solution pour le modèle de programmation mathématique;
- enfin, mettre en œuvre la stratégie de solution et l'illustrer par diverses études de cas.

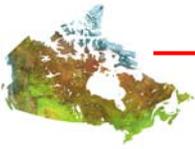
Durée : De 2005 à 2008.

Participants : Université de Waterloo [Org 5.5].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : Total : 467 000 \$; RNCan (T-I en C-S via la Stratégie de captage et de stockage du CO₂ et du charbon écologique du Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa [CTEC-Ottawa]; Ontario Power Generation; Université de Waterloo (fonds du CRSNG); soutien international pour 2 étudiants de deuxième cycle.

Renseignements :

Peter L. Douglas (Ph.D.)
Université de Waterloo
(519) 888-4567, poste 2913
pdouglas@uwaterloo.ca



Proj 1.3 : Développement d'un cadre généralisé d'ordonnancement des systèmes pour l'exploitation de centrales forcées d'atténuer leurs émissions de CO₂ au Canada (Waterloo) [trad.]

Objectif : Élaborer un cadre décisionnel propre à générer des stratégies optimales pour l'exploitation d'un groupe de centrales électriques forcées d'atténuer leurs émissions de CO₂.

Question de recherche : Comment un service public peut-il optimiser ses actifs en centrales de manière à mettre en œuvre des stratégies de réduction, de captage, de transport et de stockage du CO₂?

Description du projet : Ce projet de recherche porte sur l'élaboration et la mise à l'essai d'un cadre d'ordonnancement des systèmes ayant pour contexte la solution au problème de planification régionale (un groupe de centrales électriques utilisant une diversité de combustibles, où on entend effectuer le CSC à certaines chaudières), puis la détermination du mode de fonctionnement optimal et de son coût sur une période donnée. Les intrants ont déjà été élaborés dans le cadre du problème de planification régionale.

- La phase 1 est axée sur la collecte des données nécessaires pour développer le simulateur et réaliser l'étude de cas ontarienne. La plupart des données nécessaires à la modélisation des centrales, des processus de captage de CO₂ et des systèmes de séquestration sont déjà élaborées; le fonctionnement des marchés de l'électricité et du commerce des crédits de CO₂ sera le principal objet d'étude au cours de la phase 1.
- La phase 2 consiste à développer des modèles d'exploitation unitaire, économiques et à scénarios et à les incorporer au simulateur. Le développement du simulateur se fera à l'aide de GAMS, un modèle élaboré pour la Banque mondiale.
- La phase 3 sera le moment d'appliquer le simulateur au secteur des services d'électricité de l'Ontario. Au cours de cette phase, on analysera la robustesse du modèle élaboré afin d'en assurer toute l'exhaustivité nécessaire. La validation du modèle se fera par comparaison des résultats de la simulation aux résultats réels à l'issue d'un scénario représentant les trois dernières décennies.

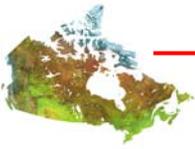
Durée : De 2005 à 2008.

Participants : Université de Waterloo [Org 5.5].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 560 000 \$: CTEC-Ottawa (RNCAN, T-I en C-S), Ontario Power Generation, Université de Waterloo, gouvernements de Malaisie et de l'Arabie saoudite (étudiants de deuxième cycle).

Renseignements :

Peter L. Douglas (Ph.D.)
Université de Waterloo
(519) 888-4601, poste 2913
pdouglas@uwaterloo.ca



2. CARACTÉRISATION DES SOURCES ET DES PUITTS

Proj 2.1 : Pertinence des bassins sédimentaires du Canada pour la séquestration du CO₂ (AGS) [trad.]

Objectif : Évaluer la pertinence des bassins sédimentaires du Canada pour la séquestration du CO₂ dans les formations géologiques, en fonction de divers paramètres géologiques et techniques et de critères économiques et sociétaux d'ordre général.

Question de recherche : Quels bassins sédimentaires du Canada ont le meilleur potentiel de séquestration du CO₂ dans les formations géologiques, où cette technologie est applicable immédiatement?

Description du projet : Les bassins sédimentaires ont une pertinence variable pour la séquestration du CO₂ dans les formations géologiques; cette pertinence dépend des conditions environnantes et des caractéristiques géologiques, hydrogéologiques et géothermiques. En outre, les ressources et le niveau de maturité du bassin, son infrastructure et sa proximité d'importantes sources stationnaires de CO₂ entrent pour une bonne part dans l'évaluation de la pertinence d'un bassin pour le stockage de CO₂ dans les formations géologiques. Ce projet avait pour but d'identifier à l'échelle continentale la pertinence de quelque 70 bassins sédimentaires au Canada pour la séquestration du CO₂ dans les formations géologiques. À l'échelle régionale, on a évalué sur les plans géographique et stratigraphique la pertinence du bassin de l'Alberta et de la portion canadienne du bassin de Williston (dont le reste est aux États-Unis) pour la séquestration du CO₂. On a élaboré un ensemble de 15 critères intrinsèques et extrinsèques comportant chacun plusieurs catégories, pour l'évaluation et le classement des bassins sédimentaires, en ce qui a trait à leur pertinence pour la séquestration du CO₂.

La principale conclusion de l'étude est que les parties les plus profondes du bassin de l'Alberta (Alberta et nord-est de la Colombie-Britannique) et du bassin de Williston (sud de la Saskatchewan) ont un potentiel significatif et conviennent bien à la séquestration du CO₂ dans les formations géologiques. Les bassins sédimentaires de la Nouvelle-Écosse pourraient avoir un certain potentiel si on démontrait la faisabilité à l'échelle commerciale du stockage du CO₂ dans les gisements de charbon inexploitable. Les autres bassins sédimentaires du Canada sont soit trop peu étendus ou trop peu profonds, soit situés dans des régions tectoniques ou climatiques non propices, ou encore trop loin des sources de CO₂ pour être utiles à court ou à moyen terme.

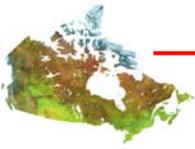
Durée : Le projet s'est terminé à la fin de 2002.

Participants : Alberta Geological Survey, Alberta Energy and Utilities Board [Org 4.3].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 540 000 \$: Ressources naturelles Canada et Alberta Energy and Utilities Board.

Renseignements :

Stefan Bachu (Ph.D.)
Alberta Geological Survey
(780) 427-1517
Stefan.Bachu@gov.ab.ca



Proj 2.2 : Séquestration de dioxyde de carbone dans des gisements pétroliers et gaziers de l'Ouest du Canada (AGS) [trad.]

Objectif : Estimer, à partir de bases de données sur les réserves, le potentiel de stockage du CO₂ dans les gisements pétroliers et gaziers de la Colombie-Britannique, de l'Alberta, de la Saskatchewan et du Manitoba.

Question de recherche : Quels sont le potentiel et la capacité de stockage du CO₂ dans les gisements pétroliers et gaziers de l'Ouest du Canada?

Description du projet : Ce projet visait à estimer la capacité théorique, effective et pratique de séquestration du CO₂ dans les gisements pétroliers et gaziers de l'Ouest du Canada au moyen de méthodologies permettant : d'estimer la capacité de séquestration du CO₂ dans les gisements pétroliers et gaziers en état de déplétion; d'estimer l'effet des aquifères sous-jacents; enfin, de repérer les gisements pétroliers qui se prêtent à la récupération améliorée des hydrocarbures (RAH) par injection de CO₂ et d'estimer leur capacité de stockage du CO₂ par la RAH-CO₂. Les bases de données provinciales sur les réserves de la Colombie-Britannique, de l'Alberta, de la Saskatchewan et du Manitoba recensent ~37 000 gisements de gaz et ~10 500 gisements de pétrole. Les résultats indiquent que la capacité effective de séquestration du CO₂ dans les gisements de gaz est de l'ordre de 8,5 Gt CO₂. En revanche, la capacité de séquestration dans les gisements de pétrole en déplétion n'est que de 450 Mt CO₂. Sur plus de 10 500 gisements de pétrole, 4 748 gisements ont été reconnus pertinents pour la RAH par injection de CO₂. La grande majorité des gisements pétroliers et gaziers de l'Ouest du Canada ont une faible capacité de séquestration du CO₂. Seulement 771 gisements de gaz et 98 gisements pétroliers ont une capacité individuelle de séquestration du CO₂ estimée à plus de 1 Mt CO₂, mais leur capacité cumulative atteint 3,2 Gt CO₂ pour les gisements de gaz et 560 Mt CO₂ dans les gisements pétroliers. L'Alberta possède de loin la plus vaste capacité de stockage du CO₂ dans les gisements d'hydrocarbures, suivie dans l'ordre de la Colombie-Britannique (~10 fois moins), de la Saskatchewan (encore ~10 fois moins) et du Manitoba, dont la capacité est négligeable (quelques Mt CO₂ tout au plus).

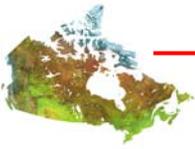
Durée : D'avril 2000 à mars 2004.

Participants : Alberta Geological Survey, Alberta Energy and Utilities Board [Org 4.3].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 600 000 \$: Alberta Energy Research Institute, Alberta Energy and Utilities Board et Ressources naturelles Canada.

Renseignements :

Stefan Bachu (Ph.D.)
Alberta Geological Survey
(780) 427-1517
Stefan.Bachu@gov.ab.ca



Proj 2.3 : Mise à jour et réévaluation de la capacité de stockage du CO₂ dans les gisements pétroliers et gaziers de l'Alberta et du nord-est de la Colombie-Britannique (AGS) [trad.]

Objectif : À partir d'une mise à jour des bases de données sur les réserves, estimer et réévaluer le potentiel et la capacité de stockage du CO₂ des gisements pétroliers et gaziers de l'Alberta et du nord-est de la Colombie-Britannique.

Question de recherche : Quels sont le potentiel et la capacité de stockage du CO₂ dans les gisements pétroliers et gaziers de l'Alberta et de la Colombie-Britannique? Quelles sont les cibles principales pour le stockage du CO₂ dans les gisements pétroliers et gaziers?

Description du projet : Dans des travaux antérieurs [Proj 2.2], on a développé une méthodologie pour l'estimation de la capacité de stockage du CO₂ dans les gisements pétroliers et gaziers et appliqué cette méthodologie à l'Ouest du Canada, à partir des bases de données provinciales sur les réserves de 2001-2002. Cependant, vu la croissance des activités d'exploration ainsi que la mise à jour et la réévaluation continues des bases de données sur les réserves, ces estimations étaient déjà périmées lorsque le projet a pris fin. Par exemple, les bases de données les plus récentes (2004) sur les réserves de l'Alberta recensent environ 1 600 gisements pétroliers et plusieurs milliers de gisements de gaz de plus que la version antérieure de la base de données sur les réserves utilisée dans l'étude précédente. L'étude a pour objectif d'apporter des améliorations supplémentaires à la méthodologie visant à estimer la capacité de stockage du CO₂ dans les gisements pétroliers et gaziers, et de l'appliquer aux plus récentes bases de données sur les réserves disponibles pour l'Alberta et le nord-est de la Colombie-Britannique, les deux provinces canadiennes ayant la plus grande capacité de stockage du CO₂ dans les gisements pétroliers et gaziers. Un autre objectif est d'identifier, sur la même base, les cibles principales pour le stockage du CO₂ dans les gisements pétroliers et gaziers en Alberta et en Colombie-Britannique, en fonction de la taille et du moment de la disponibilité (déplétion) des gisements.

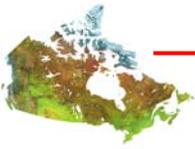
Durée : D'avril 2005 à mars 2006.

Participants : Alberta Geological Survey, Alberta Energy and Utilities Board [Org 4.3].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 110 000 \$: Alberta Environment, B.C. Ministry of Energy, Mines and Petroleum Resources et Alberta Energy and Utilities Board.

Renseignements :

Stefan Bachu (Ph.D.)
Alberta Geological Survey
(780) 427-1517
Stefan.Bachu@gov.ab.ca



Proj 2.4 : Évaluation de la capacité de stockage du CO₂ dans les gisements de charbon de l'Alberta (AGS) [trad.]

Objectif : Évaluer le potentiel et la capacité de stockage du CO₂ dans les gisements de charbon inexploitable de l'Alberta.

Question de recherche : Quels sont le potentiel et la capacité de stockage du CO₂ dans les gisements de charbon inexploitable de l'Alberta? Quels sont les régions et gisements de charbon cibles principaux pour le stockage du CO₂?

Description du projet : Les gisements de charbon offrent un choix et des perspectives pour le stockage du CO₂ dans les formations géologiques. La succession de sédiments du Crétacé et du Tertiaire en Alberta contient plusieurs gisements de charbon, dont les plus importants sont, en ordre croissant, Mannville, Horseshoe Canyon et Ardley. Actuellement, ces gisements de charbon sont la cible d'une intense activité de prospection de méthane des gisements de charbon. Ce projet consiste à évaluer leur capacité théorique et effective de stockage du CO₂ en considérant l'épaisseur, la pression, la température et la capacité d'adsorption de ces gisements de charbon. Les régions ayant une grande capacité de stockage (>200 kt CO₂/km²) seraient des cibles de choix pour le stockage du CO₂ dans les gisements de charbon, une fois que le succès de cette technologie sera avéré.

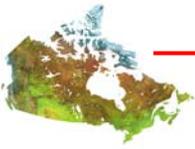
Durée : De janvier 2005 à mars 2006.

Participants : Alberta Geological Survey, Alberta Energy and Utilities Board [Org 4.3].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 60 000 \$: Alberta Environment et Alberta Energy and Utilities Board. Ce projet constitue également l'apport conjoint de l'AEUB et d'Alberta Environment au partenariat PCOR (Plains CO₂ Reduction Partnership).

Renseignements :

Stefan Bachu (Ph.D.)
Alberta Geological Survey
(780) 427-1517
Stefan.Bachu@gov.ab.ca



Proj 2.5 : Évaluation de la capacité de stockage du CO₂ dans des couches de charbon profondes à proximité de sources importantes de CO₂ au centre de l'Alberta et en Nouvelle-Écosse (CGC) [trad.]

Objectif : Quantifier la capacité potentielle de stockage du CO₂ des couches de charbon à proximité de sources importantes de CO₂.

Question de recherche : Combien de CO₂ peut-on stocker dans les couches de charbon connues situées à une distance raisonnable de sources connues de CO₂?

Description du projet : Ce projet consiste à utiliser les nombreuses intersections de gisements pétroliers et gaziers dans les couches de charbon profondes pour déterminer la répartition, l'épaisseur et la profondeur des couches. On cherche aussi à déterminer les propriétés des gisements, y compris la pression et la température, et à établir, grâce à des isothermes de l'adsorption de CO₂ par voie expérimentale, la capacité de stockage exprimée en mégatonnes par kilomètre carré.

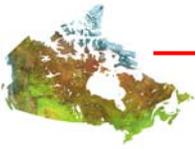
Durée : Depuis 1997.

Participants : Commission géologique du Canada, Ressources naturelles Canada [Org 3.3].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : Peu de renseignements fournis. 275 000 \$ en 2002-2003; 146 000 \$ pour 2005-2006. RNCan et la Canadian Clean Power Coalition.

Renseignements :

David Hughes (Ph.D.)
Commission géologique du Canada (RNCan)
(403) 292-7117
dhughes@nrcan.gc.ca



Proj 2.6 : Estimation de la capacité de stockage du CO₂ dans le nord-est de la Colombie-Britannique (B.C. MEMPR) [trad.]

Objectif : Estimer la capacité de stockage du CO₂ des gisements pétroliers et gaziers et identifier les régions qui conviennent à la séquestration du CO₂ dans les aquifères profonds du nord-est de la Colombie-Britannique.

Question de recherche : Quelles sont les perspectives stratégiques de la C.-B. en matière de stockage du CO₂ dans les formations géologiques?

Description du projet : La première phase du projet consistait à examiner la situation technique et politique actuelle du stockage du CO₂ dans les formations géologiques, à passer en revue les options de le stockage du CO₂ dans les formations géologiques de la C.-B. et à reconnaître les perspectives stratégiques de la C.-B. sur trois périodes différentes : l'avant-Kyoto, Kyoto et l'après-Kyoto. Comme résultat, il a été établi que le stockage du CO₂ dans les gisements pétroliers et gaziers et les aquifères profonds du nord-est de la C.-B. est une perspective de choix pour les périodes de l'avant-Kyoto et de Kyoto.

La deuxième phase vise à améliorer nos connaissances sur la capacité de stockage du CO₂ des gisements pétroliers et gaziers et des aquifères profonds du nord-est de la C.-B. Ce projet comprend un examen des données, renseignements et mises à jour concernant les gisements de pétrole et de gaz dans le nord-est de la C.-B. Le produit final sera un rapport contenant l'estimation de la capacité de stockage du CO₂ des gisements pétroliers et gaziers, le calendrier de la disponibilité de chaque gisement pour l'injection de CO₂ et la liste des régions propices à l'injection de CO₂ dans des aquifères profonds.

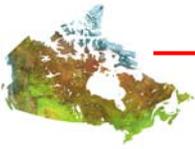
Durée : Phase 1 : de juin 2004 à mars 2005; phase 2 : d'août 2005 à mars 2006.

Participants : Ministry of Energy, Mines and Petroleum Resources (MEMPR) [Org 4.7]; Alberta Energy Utilities Board (Alberta Geological Survey) [Org 4.3].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 2004-2005 : 20 000 \$ (MEMPR); 2005-2006 : 25 000 \$ (MEMPR); appui non financier de l'AEUB.

Renseignements :

Sachie Morii
B.C. Ministry of Energy, Mines and Petroleum Resources
(250) 356-9792
Sachie.Morii@gov.bc.ca



Proj 2.7 : Le potentiel de séquestration du CO₂ dans les couches de charbon de la Colombie-Britannique (B.C. MEMPR)[trad.]

Objectif : Évaluer les caractéristiques d'adsorption du CO₂ des principaux gisements de charbon de la C.-B.

Question de recherche : Les gisements de charbon de la C.-B. sont-ils propices à l'adsorption et à la séquestration du CO₂?

Description du projet : Ce projet visait à prélever des échantillons de charbon dans un certain nombre de gisements de la Colombie-Britannique et à les analyser pour y déceler des isothermes du CO₂. Pour chaque échantillon, on a étudié l'adsorption du CO₂ sur le charbon, l'influence du rang et de la pétrographie du charbon sur l'adsorption du CO₂ et l'influence de la température sur l'adsorption du CO₂. Le rapport final est une étude initiale du potentiel de séquestration du CO₂ des gisements de charbon en Colombie-Britannique.

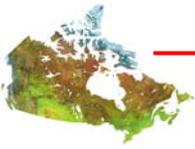
Durée : De 2004 à 2005.

Participants : B.C. Ministry of Energy, Mines and Petroleum Resources [Org 4.7].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 30 000 \$: MEMPR.

Renseignements :

Barry Ryan (Ph.D.)
B.C. Ministry of Energy, Mines and Petroleum Resources
(250) 952-0418
Barry.Ryan@gems4.gov.bc.ca



3. CAPTAGE – GÉNÉRALITÉS

Proj 3.1 : Systèmes de production d'électricité à l'aide d'une pile à combustible à oxyde solide (Waterloo) [trad.]

Objectif : Simuler une PCOS à gaz de synthèse (p. ex. les gaz de synthèse du charbon) et étudier la possibilité de séquestrer le CO₂ à un coût réduit.

Question de recherche : L'utilisation de PCOS peut-elle mener au captage du CO₂ à un coût énergétique et économique minimum?

Description du projet : Ce projet de recherche consistera à développer un modèle de PCOS robuste, capable de prévoir le rendement de la pile et sa perte de rendement avec le temps dans diverses conditions d'exploitation, notamment la composition de l'alimentation (comportant des hydrocarbures ou des alcools légers). Les sous-tâches de ce projet sont :

- la détermination de la cinétique du dépôt du carbone et son effet sur la microstructure de l'anode;
- la mise en œuvre d'un modèle de dépôt du carbone;
- la simulation de piles industrielles tubulaires et planaires fonctionnant au gaz de synthèse;
- la simulation globale du procédé de production d'énergie à PCOS comprenant le captage du CO₂.

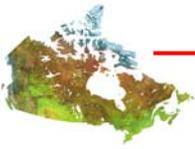
Durée : De 2004 à 2009.

Participants : Université de Waterloo [Org 5.5].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 108 000 \$: CRSNG.

Renseignements :

Eric Croiset (Ph.D.)
Université de Waterloo
(519) 888-4567, poste 6472
ecroiset@cape.uwaterloo.ca



Proj 3.2 : Technologies de captage du CO₂ et d'atténuation des émissions pour le système canadien de production d'énergie (Waterloo) [trad.]

Objectif : Développer des procédés de captage perfectionnés convenant particulièrement à la récupération du CO₂ des centrales électriques à combustibles fossiles.

Question de recherche : Quelle combinaison d'un procédé de séparation et d'une configuration de la centrale est la plus propice au captage du CO₂?

Description du projet : Ce projet mettra à l'étude l'intégration de procédés de séparation tels que l'absorption physique et chimique, la distillation cryogénique et les membranes à diverses configurations de centrales électriques, notamment les centrales au charbon, au gaz naturel, à gazéification intégrée à cycle combiné et à pile à combustible. Le projet permettra de déterminer les moyens optimaux d'incorporer des procédés de captage à des plans réalisables de récupération du CO₂.

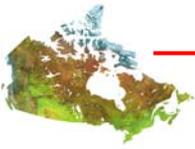
Durée : De 2001 à 2005.

Participants : L'Université de Waterloo [Org 5.5], en collaboration avec RNCAN (Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa) [Org 3.1], TransAlta Utilities [Org 8.14], Air liquide [Org 8.16] et le Programme de recherche et développement sur les gaz à effet de serre de l'AIE [Org 2.3].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 242 000 \$: CRSNG.

Renseignements :

Peter Douglas (Ph.D.)
Université de Waterloo
(519) 888-4567, poste 2913
pdouglas@uwaterloo.ca



Proj 3.3 : Améliorations de l'efficacité et modifications de procédés du captage du CO₂ dans les usines d'hydrogène de l'Ouest du Canada (Waterloo) [trad.]

Objectif : Développer, optimiser et évaluer quant au coût les plans de procédés pour la production d'hydrogène dans les usines d'exploitation de sables bitumineux de l'Alberta, sur la base des usines d'hydrogène, combinée aux piles à oxyde solide, ou aux turbines à combustible et au captage de CO₂.

Question de recherche : Quelle est la stratégie la plus efficace pour produire de l'hydrogène pour la mise en valeur des sables bitumineux tout en captant le CO₂?

Description du projet : Ce projet comporte trois tâches :

- La tâche 1 consiste à élaborer l'approche générale et à intégrer les résultats des deux autres tâches.
- La tâche 2 consiste à simuler et à optimiser une usine d'hydrogène à combustible solide. On développera des modèles AspenPlus pour une centrale utilisant la gazéification intégrée à cycle combiné, avec un large éventail de combustibles (coke de pétrole, résidus de pétrole lourd), et on évaluera d'autres stratégies de captage du CO₂.
- La tâche 3 ressemble à la tâche 2, sauf qu'elle met l'accent sur les usines d'hydrogène alimentées au gaz naturel. Là encore, on développera sur AspenPlus des modèles de nouveaux procédés de reformage et on évaluera les options de captage du CO₂ dans les usines d'hydrogène existantes et nouvelles. Ces résultats seront reportés à la tâche 1, où se fera l'intégration des diverses usines d'hydrogène avec des systèmes variés de production d'énergie, notamment des configurations à cycle combiné, à pile à combustible à oxyde solide et turbine. On examinera des stratégies à base de solvants ou de flamme de gaz oxygéné.

Cet examen débouchera sur un portefeuille d'options où les coûts d'immobilisation et d'exploitation seront comparés aux données sur la pratique actuelle.

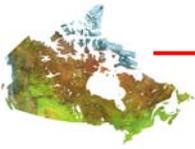
Durée : De 2004 à 2007.

Participants : Université de Waterloo [Org 5.5].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 212 000 \$: Ressources naturelles Canada (CTEC-Ottawa).

Renseignements :

Peter L. Douglas (Ph.D.)
Université de Waterloo
(519) 888-4567, poste 2913
pdouglas@uwaterloo.ca



Proj 3.4 : Nouveaux procédés de séparation du CO₂ pour l'atténuation des émissions de CO₂ (Waterloo) [trad.]

Objectif : Développer des membranes chimiques réactives capables de séparer sélectivement le CO₂ des mélanges gazeux.

Question de recherche : Peut-on combiner la technologie des membranes à la technologie des solvants chimiques pour produire un procédé hybride de séparation du CO₂?

Description du projet : Cette recherche vise à développer de nouvelles techniques pour le captage du CO₂ de flux gazeux sur la base :

- de la sorption chimique du CO₂ par un mélange de solvants;
- de la séparation sélective du CO₂ dans des membranes réactives.

Plus particulièrement, les aspects à l'étude sont l'amélioration du transfert de masse par des solvants mixtes et la facilitation du transport du CO₂ dans les membranes réactives.

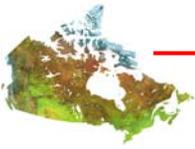
Durée : De 2003 à 2008.

Participants : Université de Waterloo [Org 5.5].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : CRSNG; 46 600 \$/an pour chacune des cinq années du projet.

Renseignements :

Amit Chakma (Ph.D.)
Vice-recteur à l'enseignement et doyen
Université de Waterloo
(519) 888-4766
provost@admmail.uwaterloo.ca



Proj 3.5 : Systèmes d'essai des gaz à haut niveau d'efficacité pour le captage et la séparation du CO₂ (gaz à effet de serre) (Regina) [trad.]

Objectif : Améliorer les procédés de séparation pour récupérer le CO₂ de sources industrielles au moindre coût d'immobilisation et d'exploitation possible, avec un minimum de problèmes d'exploitation.

Question de recherche : Que peut-on faire pour réduire le coût énergétique et économique du captage du CO₂ par des solvants?

Description du projet : Les travaux de ce projet portaient sur l'étude des processus de transfert de masse dans les garnissages à structure à haut niveau d'efficacité et sur membrane et sur l'étude des caractéristiques d'absorption-réaction du CO₂ propres aux nouvelles formules de solvants. Sur la base de ces études, on a identifié de nouveaux garnissages structurés et sur membrane et de nouvelles formules de solvants. On a procédé à l'intégration des procédés et des analyses d'optimisation du captage et de la séparation du CO₂ de sources industrielles, y compris les centrales au charbon, afin d'examiner l'impact des garnissages, membranes et formules de solvants à haut niveau d'efficacité développés dans le cadre du projet.

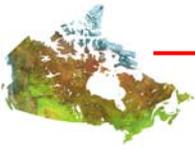
Durée : De 2000 à 2004.

Participants : Université de Regina [Org 5.3].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : CRSNG; 34 800 \$ (2000-2001); 34 800 \$ (2001-2002); 34 800 \$ (2002-2003); 34 800 \$ (2003-2004).

Renseignements :

Paitoon Tontiwachwuthikul (Ph.D.)
Université de Regina
(306) 585-4160
paitoon.tontiwachwuthikul@uregina.ca



Proj 3.6 : Canadian Clean Power Coalition [Org 8.10]

Objectif : Assurer l'avenir de la production d'électricité dans les centrales au charbon au Canada.

Question de recherche : La production d'électricité dans des centrales au charbon équipées pour le captage et le stockage du CO₂ peut-elle être commercialement viable au Canada?

Description du projet : La Coalition, une association réunissant des services publics et des producteurs de charbon canadiens ainsi que l'Agence internationale de l'énergie et l'Electric Power Research Institute des États-Unis, propose le développement, la construction et l'exploitation d'ici 2012 d'un projet de démonstration à grande échelle visant à éliminer les émissions de GES et d'autres composés préoccupants dans une nouvelle centrale électrique au charbon.

La proposition de la Coalition devrait coûter environ 1 milliard de dollars canadiens. La phase I du projet (étude de définition et études de faisabilité) a débuté en septembre 2001 et s'est terminée au début de 2004 par l'évaluation des technologies à utiliser pour la démonstration (principalement la gazéification, l'épuration par solvant aux amines et la combustion des gaz oxygénés). La phase II (analyse des écarts de technologie et développement du plan d'activités) a débuté au printemps 2004 et devait se terminer vers la fin de 2005. La phase II avait pour objet principal d'étudier les améliorations aux technologies de gazéification applicables aux charbons de rang inférieur (lignite et sous-bitumineux), car la majeure partie des travaux effectués à l'échelle mondiale porte sur les charbons de rang élevé, bien que l'épuration à l'amine et les technologies à flamme de gaz oxygéné seront réexaminés. La phase III (études techniques détaillées et construction) devrait débuter en 2006.

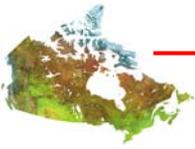
Durée : Phase I : de septembre 2001 au début de 2004; phase II : du printemps 2004 à la fin de 2005; phase III : de 2006 à 2012.

Participants : Phase I : ATCO Power, EPCOR, TransAlta [Org 8.14], SaskPower [Org 8.7], Ontario Power Generation, NSPower, Luscar, EPRI, Programme de recherche sur le charbon de l'AIE, Programme de R-D sur les GES de l'AIE [Org 2.3]. Phase II : les mêmes, plus la Basin Electric Power Cooperative, moins OPG et l'AIE.

Niveau de financement et bailleurs de fonds : Phase I : 4,8 millions de dollars des membres de la Coalition, du gouvernement du Canada, des gouvernements provinciaux de l'Alberta, de la Saskatchewan et de la Nouvelle-Écosse. Phase II : 2,8 millions de dollars des membres de la Coalition, du gouvernement de l'Alberta et de Ressources naturelles Canada.

Renseignements :

Bob Stobbs
Canadian Clean Power Coalition
(306) 566-3326
bstobbs@saskpower.com



Proj 3.7 : Projet de centrale au charbon non polluante de la Saskatchewan : étude technique et de faisabilité préalable (SaskPower) [trad.]

Objectif : Évaluer la faisabilité en Saskatchewan d'une centrale électrique au charbon aux émissions presque nulles et, si le projet est réalisable, l'amener en position de démarrer la construction.

Question de recherche : Quelle est, en Saskatchewan, la conception qui convient le mieux à une centrale au charbon non polluante combinée à la RAH par injection de CO₂, et que faut-il pour rendre le projet économiquement viable?

Description du projet : Ce projet porte sur les travaux initiaux d'ingénierie, de conception et de faisabilité pour une éventuelle centrale électrique au charbon aux émissions presque nulles en Saskatchewan. Le projet fait l'objet d'une entente entre les gouvernements fédéral et provincial qui comporte un engagement continu du gouvernement fédéral si les travaux de conception s'avèrent positifs. La base de conception de l'usine porte sur une capacité nette de 300 MW d'énergie, avec des émissions presque nulles de gaz à effet de serre et des polluants normalement associés aux centrales thermiques au charbon; la mise en service est ciblée pour 2011. Le lignite de la Saskatchewan serait le principal combustible; on évaluera des technologies de captage à base de gaz oxygéné et de solvants.

Le projet appuiera aussi les travaux de conception nécessaires à l'utilisation du dioxyde de carbone capté pour des activités de récupération améliorée du pétrole dans les gisements pétrolifères de la Saskatchewan, ce qui comprend les pipelines afférents. Le champ d'application du projet comprend également la mise hors service de certaines centrales de SaskPower qu'il faudrait remplacer ou remettre à neuf. En comptant l'installation décrite au Proj 3.8, le coût total de construction de ces centrales est estimé à 4,5 milliards de dollars.

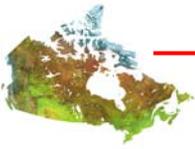
Durée : De 2006 à 2007.

Participants : SaskPower [Org 8.7]; autres partenaires anonymes pour le moment.

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 20 millions de dollars de SaskPower et des gouvernements fédéral et provincial.

Renseignements :

Rick Patrick
SaskPower
(306) 566-2955
rpatrick@saskpower.com



Proj 3.8 : Projet de production multiple de la Saskatchewan : études techniques et économiques [trad.]

Objectif : Évaluer la faisabilité commerciale de la construction en Saskatchewan d'une installation à production multiple.

Question de recherche : Une installation produisant des produits chimiques et de l'énergie serait-elle commercialement réalisable en Saskatchewan?

Description du projet : Ce projet porte sur les travaux initiaux d'ingénierie, de conception et de faisabilité (technique et économique) d'une usine de gazéification industrielle et de production multiple près de Belle Plaine, en Saskatchewan. L'acteur du projet est un groupe industriel, tandis que les gouvernements du Canada et de la Saskatchewan fournissent un appui financier aux études de faisabilité initiales. Au cours de l'évaluation de la faisabilité, on examinera diverses charges d'alimentation possibles, dont la biomasse, le lignite et le coke de pétrole. Le projet vise à déployer une technologie de pointe afin d'éliminer pratiquement toutes les émissions tout en produisant de l'hydrogène, de l'azote, de la vapeur et du dioxyde de carbone qui serviront à produire des engrais, de l'électricité et d'autres produits de base. SaskPower serait un important client du principal volet éventuel de ce projet, l'électricité. Le projet comprend aussi des propositions d'aménagement de pipelines de dioxyde de carbone pour la récupération améliorée du pétrole. En comptant l'installation décrite au Proj 3.7, le coût total de construction de ces centrales est estimé à 4,5 milliards de dollars.

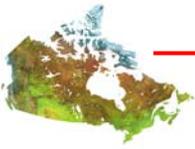
Durée : De 2006 à 2010.

Participants : L'acteur principal n'est pas encore en mesure de faire une annonce.

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 20 millions de dollars ou plus du gouvernement fédéral (Fonds de partenariat pour le changement climatique) et du gouvernement de la Saskatchewan, plus un montant non divulgué pour le moment de la part de participants de l'industrie.

Renseignements :

Dale Schmeichel
Crown Investments Corporation
(306) 787-3947
dschmeichel@cicorp.sk.ca



Proj 3.9 : Création d'un centre national du renseignement sur les technologies axées sur le charbon écologique à émissions presque nulles (CTEC-Ottawa) [trad.]

Objectif : Établir un « centre national du renseignement » en ligne pour de fournir des données pertinentes et récentes sur les technologies axées sur le charbon écologique afin de faciliter la prise de décisions en connaissance de cause et d'accélérer le développement et la commercialisation de technologies axées sur le charbon écologique au Canada.

Question de recherche : Comment garder les décisionnaires canadiens au courant des plus récents développements de technologies axées sur le charbon écologique et des processus de captage du CO₂ qui y sont associés?

Description du projet : Dans un effort visant à éviter le dédoublement et à favoriser la collaboration dans la promotion de technologies à émissions presque nulles axées sur le charbon écologique au Canada, la Carte routière technologique du charbon écologique [Doc 1.1] recommande la mise sur pied d'un « centre national du renseignement » afin de donner aux décisionnaires canadiens l'accès à des données vérifiées sur les activités de développement technologique du charbon écologique qui se déroulent de par le monde, où sera décrite d'une façon concise leur pertinence pour répondre aux besoins stratégiques du Canada en matière de charbon écologique. Voici la liste des principales tâches à réaliser :

- concevoir et entretenir le site Web du Centre;
- surveiller et décrire dans un rapport annuel les développements survenus à l'échelle nationale et internationale dans les technologies axées sur le charbon écologique;
- recenser et décrire les programmes nationaux et internationaux qui soutiennent le développement de technologies axées sur le charbon écologique;
- préparer le portrait des principaux fournisseurs de technologies axées sur le charbon écologique;
- signaler les développements qui touchent les principaux moteurs et obstacles relatifs à l'adoption de technologies axées sur le charbon écologique;
- produire une mise à jour annuelle de la Carte routière technologique du charbon écologique du Canada.

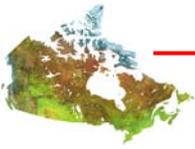
Durée : De 2006 à 2008.

Participants : Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa (RNCan) [Org 3.1].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 249 000 \$: CTEC-Ottawa (RNCan – T-I en C-S) et autres partenaires à venir.

Renseignements :

Kourosh Zanganeh (Ph.D.)
Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa (RNCan)
(613) 996-3916
kzangane@nrcan.gc.ca



4. CAPTAGE – SOLVANTS

Proj 4.1 : Développement d'un procédé de récupération pour valoriser les émissions de dioxyde de carbone (UQAM)

Objectif : Développer un procédé compact et une installation capable de capter le CO₂ des petites installations industrielles et de le valoriser en lui donnant une qualité industrielle.

Question de recherche : Est-il possible de capter efficacement le CO₂ d'une usine et de le vendre comme matière première?

Description du projet : Ce projet examine le captage du CO₂ et sa valorisation subséquente en matière première industrielle par le recours à un amine tertiaire pour l'adsorption du CO₂ et la désorption sélective des NO_x, du SO₂ et du CO₂. L'objectif visé est de développer un procédé compact utilisable dans une petite usine dans le cadre de son système de gestion des déchets. Ce procédé mettrait en jeu des matières plastiques de pointe et porterait une attention particulière aux problèmes de corrosion et de stabilité des solutions d'amine, le but étant d'arriver à une solution moins toxique pour l'environnement et recyclable. On examinera également les aspects économiques afin de déterminer dans quelle mesure la valeur du flux de production de CO₂ peut contrebalancer les coûts associés au procédé. Les aspects scientifiques seront centrés sur l'étude des aspects physiques et chimiques fondamentaux des mécanismes d'absorption et de désorption, ainsi que sur l'optimisation des paramètres de conception et d'exploitation en usine.

Durée : De 2001 à 2006.

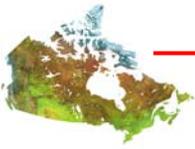
Participants : Université du Québec à Montréal [Org 5.1].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : CRSNG; 35 000 \$/an (de 2001-2002 à 2004-2005).

Renseignements :

Robert Hausler (Ph.D.)
Génie chimique
Université du Québec à Montréal
hausler.robert@uqam.ca

Nota : Il semble désormais impossible de joindre M. Hausler à cette adresse électronique, mais nous ne disposons d'aucune adresse plus récente.



Proj 4.2 : Programme de consortium de centres d'essais internationaux de l'Université de Regina (Regina) [trad.]

Objectif : Développer des solutions techniques propres à réduire substantiellement le coût du captage du CO₂ à base de solvants dans les flux de gaz.

Question de recherche : Comment peut-on réduire le coût économique et énergétique du captage du CO₂ à base de solvants?

Description du projet : Ce programme de recherche incorpore un certain nombre de projets qui établissent des données de référence sur le rendement actuel des systèmes à base de solvants et développent des procédés et solvants chimiques améliorés afin de réduire les coûts d'immobilisation, la dégradation des solvants, la corrosion et les pertes d'énergie parasites. Les travaux sont réalisés en laboratoire et en usine pilote à une installation dédiée de l'Université de Regina et, à une échelle semi-commerciale, aux installations du barrage Boundary. La phase I du programme, qui s'est achevée en 2005, comprenait la mise sur pied des installations de l'université et la modernisation de l'usine du barrage Boundary, l'établissement des données de référence sur le rendement et les coûts, la mise à l'essai de solvants mixtes, le travail sur les garnissages, la dégradation et la corrosion. La phase II débute à peine; les activités prévues sont l'évaluation et la mise à l'essai de nouveaux solvants, l'optimisation du procédé général et son intégration aux systèmes de production d'énergie, ce qui comprend la livraison et le transport des produits, l'analyse de coût détaillée d'une conception intégrée, de même que l'élaboration de normes de formation et d'innovation et de matériel de formation sur l'exploitation d'une installation de captage du CO₂ à base de solvants.

Durée : Phase I : de 2002 à 2005; phase II : de 2005 à 2009.

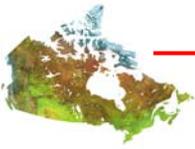
Participants : Groupe sur le captage du CO₂ de l'Université de Regina [Org 5.3], avec la participation de l'Université de Waterloo [Org 5.5], de l'Université de la Colombie-Britannique [Org 5.6] et de l'Université de Calgary [Org 5.2].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : Phase I : 14 millions de dollars pour les installations (Diversification de l'économie de l'Ouest Canada, Fondation canadienne pour l'innovation, SaskPower, gouvernement de la Saskatchewan); ~3 millions de dollars pour l'exploitation (gouvernements du Canada, de la Saskatchewan et de l'Alberta, SaskPower, TransAlta, EPCOR, Nexen, EnCana, Petrobas, Fluor Daniel et Luscar).

Phase II : ~3 millions de dollars pour l'exploitation : RNCAN (T-I en C-S), Saskatchewan Industry and Resources, AERI, EnergyINet, SaskPower, EnCana, E.ON (R.-U.), Saudi Aramco, RITE (Japon), B&W, Purenergy, KIER (Corée du Sud), Université de Regina, Université de Waterloo, Imperial College.

Renseignements :

Paitoon Tontiwachwuthikul (Ph.D.)
Université de Regina
(306) 585-4160
paitoon.tontiwachwuthikul@uregina.ca



Proj 4.3 : Captage du CO₂ à l'amine dans les gaz de combustion (Regina) [trad.]

Objectif : Réduire le coût du captage du CO₂ au moyen de solvants en améliorant les formulations, en réduisant les besoins énergétiques, en améliorant les pratiques d'exploitation et en inhibant mieux la corrosion.

Question de recherche : Comment peut-on réduire le coût des procédés de captage du CO₂ par solvants à base d'amines?

Description du projet : L'International Test Centre for Carbon Dioxide Capture (ITC – centre international d'essai pour le captage du dioxyde de carbone) élabore des technologies économiques visant à réduire les émissions de CO₂, en particulier celles qui sont produites par le secteur de l'énergie. Ce projet portera sur la question du coût des solvants du CO₂ à base d'amines au moyen d'une combinaison de stratégies comprenant l'utilisation efficace des solvants conventionnels (en accroissant les charges en éthanolamine, par exemple), la formulation d'un nouveau solvant éconergétique (tels les mélanges concentrés d'éthanolamine et de diéthanolamine), la réduction de la chaleur nécessaire à la régénération, ainsi que l'optimisation et l'intégration. On mettra également à l'essai de nouvelles techniques d'exploitation afin d'obtenir une réduction substantielle du coût du captage du CO₂. Actuellement, il n'existe pas de données concernant les taux d'absorption du CO₂, l'équilibre vapeur-liquide, la corrosivité, les caractéristiques de la dégradation, la chaleur d'absorption, la chaleur de régénération, etc. des solutions concentrées d'éthanolamine chargées de CO₂ ou des mélanges d'éthanolamine et de diéthanolamine. En outre, à cause du coût élevé et de la forte toxicité des inhibiteurs actuels, il faut développer des inhibiteurs de la corrosion moins chers, moins toxiques et plus écologiques.

Durée : De 2004 à 2006.

Participants : ITC, Université de Regina [Org 5.4].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 83 000 \$/an pour chacun des deux exercices : Ressources naturelles Canada.

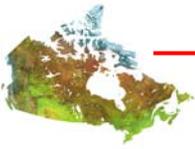
Renseignements :

Raphael Idem (Ph.D.)

Université de Regina

(306) 585-4470

raphael.idem@uregina.ca



Proj 4.4 : Développement d'un procédé éconergétique de captage du CO₂ à partir d'une démarche de conception rigoureuse (Regina) [trad.]

Objectif : Développer et évaluer la configuration de nouveaux procédés ainsi que la formule de solvants d'absorption ayant le potentiel de réduire la consommation d'énergie au cours de la régénération par solvants.

Question de recherche : Est-il possible de réduire significativement par de nouveaux procédés la consommation d'énergie associée au captage du CO₂?

Description du projet : Ce projet consiste à élaborer un modèle mécaniste de prévision des phénomènes dynamiques dans le système d'absorption du CO₂. Ce modèle fournira des connaissances détaillées sur l'épuration à l'intérieur de la colonne de régénération, ce qui aidera à l'élaboration de nouvelles configurations de procédés ainsi qu'à sélectionner et à formuler des solvants éconergétiques. On construira un programme complet de simulation de procédés en intégrant le modèle de régénération mécaniste au simulateur de procédé commercial. Le programme de simulation servira à comparer la consommation énergétique des nouvelles configurations à celle de la configuration conventionnelle de référence.

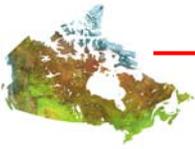
Durée : De 2002 à 2003.

Participants : Université de Regina [Org 5.3, 5.4].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : CRSNG; 22 141 \$ (2002-2003).

Renseignements :

Adisorn Aroonwilas (Ph.D.)
Université de Regina
(306) 337-2469
Adisorn.Aroonwilas@uregina.ca



Proj 4.5 : Études fondamentales sur le transfert de masse avec réaction chimique pour les procédés de séparation du CO₂ (Regina) [trad.]

Objectif : Élaborer des stratégies d'exploitation et de conception visant à réduire le coût du captage du CO₂ au moyen de solvants.

Question de recherche : Comment exploiter et concevoir le procédé de captage du CO₂ de manière à réduire au minimum le coût du captage du CO₂?

Description du projet : Ce projet consiste à mener une série d'expériences en laboratoire sur l'absorption et la régénération dans des tours à garnissage structuré. Il comporte aussi l'élaboration de modèles mécanistes pour la prévision des paramètres du transfert de masse et des phénomènes de la dynamique des fluides, tant dans l'absorbeur que dans le régénérateur. Les modèles incorporeront toutes les composantes mécanistes essentielles de l'absorption et de la régénération des gaz, ce qui comprend la thermodynamique, la cinétique, la dynamique des fluides et la géométrie des garnissages. En combinant les résultats expérimentaux aux modèles mécanistes, on réalisera une simulation globale et une optimisation du procédé.

Les objectifs du projet sont :

- enrichir les connaissances sur le transfert de masse et le comportement de la dynamique des fluides dans les garnissages structurés d'absorbeurs et de régénérateurs;
- élaborer des modèles prévisionnels rigoureux pour l'absorption des gaz et la régénération des solvants;
- élaborer une stratégie rentable d'exploitation et de conception des procédés;
- évaluer les réductions de coût attribuables à la stratégie proposée.

Durée : De 2003 à 2007.

Participants : Université de Regina [Org 5.3, 5.4].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : CRSNG : 21 000 \$ (2003-2004); 21 000 \$ (2004-2005).

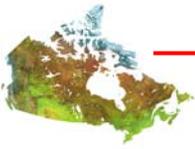
Renseignements :

Adisorn Aroonwilas (Ph.D.)

Université de Regina

(306) 337-2469

Adisorn.Aroonwilas@uregina.ca



Proj 4.6 : Séparation du CO₂ des gaz de combustion : études sur la prévention de la dégradation de l'alcanolamine (Regina) [trad.]

Objectif : Comprendre le processus de dégradation des amines pendant le captage du CO₂ des flux de gaz de combustion et tirer parti de cette compréhension pour prévenir la dégradation des amines.

Question de recherche : Comment peut-on réduire les pertes de solvant causées par la dégradation?

Description du projet : Ce projet consistait à étudier la dégradation des amines dans diverses conditions représentatives des procédés de captage du CO₂.

Durée : De 2000 à 2004.

Participants : Université de Regina [Org 5.3, 5.4].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : CRSNG; 21 500 \$/an pour chacun des quatre exercices.

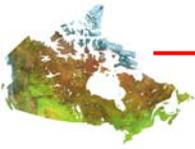
Renseignements :

Raphael Idem (Ph.D.)

Université de Regina

(306) 585-4470

raphael.idem@uregina.ca



Proj 4.7 : Captage du CO₂ dans les fumées des centrales au charbon à l'aide d'amines formulés : études sur la prévention de la dégradation (Regina) [trad.]

Objectif : Développer un « inhibiteur optimal de la dégradation » permettant l'utilisation de n'importe quel amine formulé pour le captage mixte dans les gaz de combustion de charbon (contenant du O₂, du CO₂, du SO₂, du N₂, des NO_x et du Hg) avec le moins de dégradation possible.

Question de recherche : Comment peut-on réduire les pertes de solvant attribuables à la dégradation?

Description du projet : Ce projet consiste à réaliser une étude exhaustive de la dégradation des mélanges d'amines formulés pour le captage du CO₂ dans les gaz de combustion des centrales au charbon. On élucidera le comportement et le mécanisme de dégradation associés au captage du CO₂ dans un système qui utilise un mélange (formulé) d'amines contenant un inhibiteur de la corrosion. Le but visé est d'élaborer un cadre ou une stratégie de prévention ou de réduction au minimum de la dégradation, par l'enrichissement des connaissances sur le mécanisme de prévention de la dégradation au moyen de capteurs et d'agents chélatants et par l'élaboration de formulations d'inhibiteurs efficaces de la dégradation des amines utilisables dans les gaz de combustion contenant du CO₂, du O₂, du N₂, du SO₂ et des NO_x avec un solvant formulé aux amines (à commencer par l'éthanolamine-diéthanolamine) contenant un inhibiteur de la corrosion.

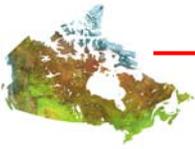
Durée : De 2005 à 2009.

Participants : Université de Regina [Org 5.3, 5.4].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : CRSNG; 26 500 \$/an pour chacun des cinq exercices.

Renseignements :

Raphael Idem (Ph.D.)
Université de Regina
(306) 585 4470
raphael.idem@uregina.ca



Proj 4.8 : Études de solubilité à haute pression pour l'élimination des gaz acides (Regina) [trad.]

Objectif : Mesurer la solubilité du CO₂ dans des solvants physiques et solutions sans alcanolamine prometteurs, et élaborer de nouveaux modèles.

Question de recherche : Existe-t-il des solvants sans alcanolamine qui ont un meilleur rendement que l'éthanolamine?

Description du projet : Ce projet comportait une étude de dépistage de la capacité d'absorption du CO₂ et de co-absorption des hydrocarbures de quatorze éthers glycoliques. On a mesuré la solubilité du CO₂ dans trois solutions prometteuses sans alcanolamine, dans une cellule de haute pression jusqu'à 6 500 kPa. Un modèle corrélé prévoyait adéquatement les données expérimentales. On a mesuré le taux de réaction du CO₂ dans des solutions aqueuses sans alcanolamine dans une cellule à écoulement stoppé, puis comparé les résultats à ceux obtenus avec l'éthanolamine. Les mesures calorimétriques et de la viscosité ont jeté un nouvel éclairage sur les interactions entre l'eau et les solvants physiques et à alcanolamine quant à la formation de complexes et à la puissance des forces intermoléculaires en jeu.

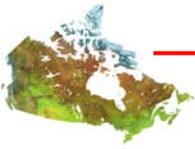
Durée : De 2002 à 2006.

Participants : Université de Regina [Org 5.3, 5.4].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : CRSNG : 24 750 \$ pour chacun des quatre exercices.

Renseignements :

Amr Henni (Ph.D.)
Université de Regina
(306) 585-4960
Amr.henni@uregina.ca



Proj 4.9 : Développement de nouveaux solvants et études sur le transfert de masse pour la séparation simultanée du CO₂ et du SO₂ des fumées industrielles (Regina) [trad.]

Objectif : Développer des solvants pour l'élimination simultanée du CO₂ et du SO₂ des gaz de combustion des centrales électriques et mettre à l'essai l'efficacité, la stabilité et les effets de corrosion de ces solvants.

Question de recherche : Quels sont les meilleurs solvants et paramètres de procédé pour la récupération du CO₂ des gaz de combustion?

Description du projet : Ce projet avait un vaste champ d'application :

- la sélection de solvants, y compris des mélanges de solvants physiques et chimiques;
- la caractérisation de la cinétique de l'absorption du CO₂ dans la diéthanolamine et l'incorporation de ces données aux modèles;
- l'identification d'inhibiteurs de la corrosion peu toxiques;
- la mesure des taux de dégradation des solvants et des mécanismes connexes;
- la mesure de l'effet des paramètres d'exploitation et de conception sur le taux de transfert de masse dans divers garnissages structurés;
- la comparaison en laboratoire de l'effet des paramètres de procédé et d'exploitation sur le rendement de l'épuration;
- la comparaison entre le rendement des membranes et celui des tours à garnissage;
- le développement de membranes améliorées;
- les études économiques et de coût sur le captage du CO₂ dans les systèmes de production d'énergie;
- la simulation d'un réservoir de stockage.

Durée : De 1999 à 2003.

Participants : Université de Regina [Org 5.3, 5.4].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : CRSNG; 91 500 \$ (2000-2001); 88 500 \$ (2001-2002); 88 500 \$ (2002-2003), avec l'appui non financier de SaskPower, Nexen et TransAlta.

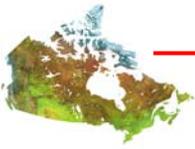
Renseignements :

Paitoon Tontiwachwuthikul (Ph.D.)

Université de Regina

(306) 585-4160

paitoon.tontiwachwuthikul@uregina.ca



Proj 4.10 : Conception moléculaire et développement de solvants pour des procédés économiques de captage du CO₂ dans les flux gazeux industriels (Regina) [trad.]

Objectif : Développer de nouveaux solvants d'absorption capables de capter le dioxyde de carbone (CO₂) dans les fumées industrielles à un coût nettement inférieur à celui des procédés conventionnels.

Question de recherche : Peut-on concevoir des solvants améliorés pour le captage du CO₂?

Description du projet : Ce projet comprend :

- la conception, la synthèse et la modélisation moléculaire de nouvelles amines (en particulier des amino-alcools) ayant une structure pertinente pour la récupération du CO₂ des gaz de combustion;
- la mesure des propriétés thermodynamiques de solubilité, physiques et de transport, ainsi que la cinétique;
- la spéciation des solvants et leurs propriétés cinétiques au cours de la dégradation;
- l'étude de leurs propriétés corrosives et de leur stabilité;
- l'évaluation du rendement de ces solvants dans un absorbeur.

Les données serviront à élaborer des outils d'aide aux activités de raffinement et d'optimisation nécessaires à la conception et au développement de solvants synthétiques réactifs pour la récupération du CO₂.

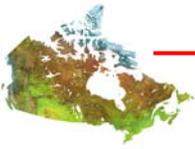
Durée : De 2003 à 2006.

Participants : Université de Regina [Org 5.3, 5.4].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : CRSNG; 172 500 \$ (2003-2004); 172 000 \$ (2004-2005), plus l'appui non financier d'un consortium réunissant des intervenants de l'industrie et des gouvernements.

Renseignements :

Paitoon Tontiwachwuthikul (Ph.D.)
Université de Regina
(306) 585-4160
paitoon.tontiwachwuthikul@uregina.ca



Proj 4.11 : Études fondamentales sur le captage et la séparation du CO₂ (gaz à effet de serre) au moyen de solvants formulés ultraconcentrés (Regina) [trad.]

Objectif : Élaborer des procédés de séparation améliorés (en réduisant au minimum le coût et les problèmes d'exploitation) pour la récupération du CO₂ dans les flux de gaz industriels.

Question de recherche : Peut-on utiliser de nouveaux solvants à très forte concentration pour réduire le coût du captage du CO₂?

Description du projet : Ce projet comprend :

- l'étude des caractéristiques d'absorption-réaction du CO₂ de solvants nouvellement formulés (jusqu'à 5 composés) à très forte concentration (jusqu'à 10 kmol/m³);
- l'examen de la réaction cinétique et du transfert de masse par absorption de ces solvants à haut niveau d'efficacité;
- la réalisation d'une analyse d'intégration et d'optimisation des procédés de captage et de la séparation du CO₂ de sources industrielles (dont les centrales au charbon) sur la base de ces nouveaux solvants.

Durée : De 2004 à 2009.

Participants : Université de Regina [Org 5.3, 5.4].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : CRSNG : 35 124 \$ (2004-2005).

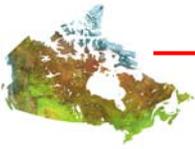
Renseignements :

Paitoon Tontiwachwuthikul (Ph.D.)

Université de Regina

(306) 585-4160

paitoon.tontiwachwuthikul@uregina.ca



Proj 4.12 : Études exhaustives sur la corrosion et développement d'un inhibiteur de la corrosion peu toxique pour le processus de séparation du CO₂ (Regina) [trad.]

Objectif : Mener une étude exhaustive du comportement à la corrosion; comprendre le mécanisme de la corrosion et élaborer un modèle prédictif; rechercher des composés chimiques peu toxiques susceptibles de remplacer les composés toxiques actuellement utilisés comme inhibiteurs de la corrosion dans les procédés de séparation du CO₂.

Question de recherche : Existe-t-il des inhibiteurs de la corrosion peu toxiques utilisables dans les procédés de captage du CO₂ au lieu des inhibiteurs de la corrosion à métaux lourds?

Description du projet : Ce projet est axé sur le développement d'inhibiteurs de la corrosion faiblement toxiques afin de répondre aux préoccupations d'ordre environnemental et de réduire le coût de l'élimination des déchets, dans l'optique d'une réglementation plus stricte de l'emploi des produits chimiques. On procédera à des expériences sur la corrosion visant à examiner l'influence des paramètres de fonctionnement sur le comportement à la corrosion. Les résultats serviront à mettre à l'essai divers modèles mécanistes de la corrosion. Le rendement des inhibiteurs de la corrosion faiblement toxiques fera l'objet d'une évaluation expérimentale, dans des conditions statiques et dynamiques. On déterminera la dose ou le taux d'injection minimum de chaque inhibiteur faiblement toxique, en plus d'évaluer leur rendement à long terme afin d'établir la fréquence d'injection d'une dose supplémentaire nécessaire à une inhibition satisfaisante.

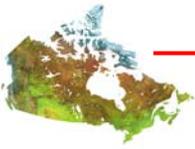
Durée : De 2000 à 2007.

Participants : Université de Regina [Org 5.3, 5.4].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : Subventions et bourses du CRSNG : 61 900 \$ (2000-2001); 61 900 \$ (2001-2002); 61 900 \$ (2002-2003); 65 000 \$ (2003-2004); 65 000 \$ (2004-2005); 25 000 \$ (2005-2006); 25 000 \$ (2006-2007).

Renseignements :

Amornvadee Veawab
Université de Regina
(306) 585-5665
amy.veawab@uregina.ca



Proj 4.13 : Technologie de contrôle de polluants multiples au plasma non thermique pour l'épuration des fumées avant le processus d'épuration de l'amine-CO₂ (CTEC-Ottawa) [trad.]

Objectif : Développer un moyen efficace d'éliminer les polluants des gaz de combustion avant l'épuration de l'amine-CO₂.

Question de recherche : Les plasmas thermiques peuvent-ils éliminer des gaz de combustion les impuretés qui, autrement, contamineraient les sorbants de CO₂ à l'amine?

Description du projet : Ce projet de recherche permettra d'explorer le recours à la technologie de génération de plasma par douche radicale en guise de technologie de nettoyage des gaz de combustion avant de leur faire subir un processus de séparation du CO₂ dans un réacteur à l'amine. En mode de génération de plasma par douche radicale, le réactif et les polluants sont chargés et excités localement par une faible charge électrique qui déclenche des réactions chimiques et convertit les polluants en substances solides sans danger captables par un dispositif de contrôle des particules. La technologie du plasma est conçue pour éliminer le SO₂, le NO_x et le Hg des gaz de combustion du charbon. Un réacteur à douche radicale de plasma sera conçu et mis à l'essai sur un flux de gaz de combustion du charbon afin de déterminer son efficacité à limiter la concentration de polluants dans les gaz de combustion. On étudiera les conditions d'exploitation telles que la température des fumées, le voltage de la décharge de plasma et les débits d'utilisation du réactif.

Cette technologie sera mise à l'essai en laboratoire avant que soit présentée une proposition d'essai sur le flux de gaz de combustion d'une centrale au charbon en exploitation.

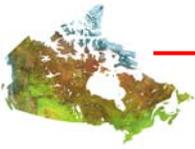
Durée : De 2004 à 2007.

Participants : Les travaux sur la technologie de génération de plasma par douche radicale ont été effectués par M. Chang, de l'Université McMaster. Ce projet sera réalisé au Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa (Q. Zuang) [Org 3.1]. SaskPower [Org 8.7] envisage de procéder aux essais de terrain subséquents à sa centrale du barrage Boundary ou de la rivière Poplar, en collaboration avec l'International Test Centre de l'Université de Regina [Org 5.4].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 570 000 \$ sur trois ans; Ressources naturelles Canada (Initiative de la technologie et de l'innovation sur le changement climatique), SaskPower, Ontario Power Generation et Nova Scotia Power.

Renseignements :

Quan Zuang (Ph.D.)
Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa
Ressources naturelles Canada
(613) 943-0977
QZhuang@nrcan.gc.ca



Proj 4.14 : Captage du CO₂ dans les chaudières à gaz d'enfouissement (Cansolv) [trad.]

Objectif : Démontrer un nouveau procédé de captage du CO₂ dans les gaz de combustion et de conversion du CO₂ en un précipité de carbonate de calcium.

Question de recherche : Est-il techniquement et économiquement faisable de capter le CO₂ des gaz de combustion de chaudières industrielles conventionnelles?

Description du projet : Cette technologie est née de projets antérieurs qui présentaient des moyens d'éliminer le dioxyde de soufre des émissions industrielles, moyens que les acteurs ont mis en œuvre avec succès chez Noranda, ConocoPhillips et Bayer. Dans ce projet, Cansolv fera la démonstration de technologie sur une chaudière à gaz d'enfouissement d'une grande usine de pâte et papier; le CO₂ capté servira à fabriquer un précipité de carbonate de calcium utilisable pour la fabrication du papier.

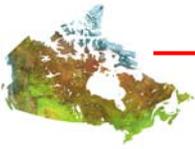
Durée : De 2003 à 2006.

Participants : Cansolv Technologies Inc. [Org 8.21], Institut canadien de recherches sur les pâtes et papiers, Enviro-Accès Inc.

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 4,6 millions de dollars; TDDC et membres du Consortium : Cansolv, Enviro-Accès Inc., Institut canadien de recherches sur les pâtes et papiers.

Renseignements :

Marcel Ayotte
Cansolv Technologies Inc.
(514) 382-5411
ayottem@cansolv.com



Proj 4.15 : Projet de captage et de stockage du CO₂ pour la récupération améliorée du pétrole de l'Ouest du Canada (Cansolv) [trad.]

Objectif : Construire et exploiter d'ici 2009 une usine commerciale de captage du CO₂ dans une centrale au charbon de l'Ouest du Canada.

Question de recherche : Le captage du CO₂ des centrales au charbon pour la RAH a-t-il des perspectives commerciales à court terme?

Description du projet : Cansolv est en voie d'élaborer un projet visant la construction et l'exploitation d'une usine de captage du dioxyde de carbone d'une capacité de 5 000 t/j en vue d'extraire le CO₂ des gaz de combustion d'une centrale au charbon de l'Ouest du Canada. On se propose de développer ce projet en trois phases :

- réaliser la démonstration d'un pilote dans une centrale au charbon, au moyen de l'usine pilote mobile de traitement de polluants multiples de Cansolv, tout en menant parallèlement une étude préliminaire de faisabilité du projet;
- installer une usine de démonstration commerciale produisant environ 500 t CO₂/j (d'ici 2007) et acheminer le CO₂ par camion jusqu'à un gisement de pétrole
- construire, posséder et exploiter une usine à grande échelle ayant une capacité d'environ 5 000 t CO₂/j (d'ici 2009) et acheminer le CO₂ par pipeline jusqu'aux gisements de pétrole de la région.

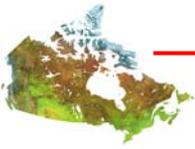
Durée : De 2006 à 2009.

Participants : Cansolv et d'autres partenaires (en discussion) [Org 8.21].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : Données non disponibles pour le moment.

Renseignements :

Leo Hakka (Ph.D.)
Cansolv Technologies Inc.
(514) 382-4411, poste 26
hakkal@cansolv.com



5. CAPTAGE – GAZÉIFICATION

Proj 5.1 : Technologie énergétique sans émissions à base de charbon et de carbone avec captage intégré du CO₂ (ZECA) [trad.]

Objectif : Développer et commercialiser une technologie intégrée à zéro émission pour convertir les combustibles à base de carbone en énergie ou en hydrogène (ou les deux).

Question de recherche : Quel est le moyen le plus éconergétique et le plus économique de convertir l'énergie des combustibles à base de carbone en formes utilisables tout en assurant la capture et la séquestration du CO₂ et en éliminant les autres émissions dans l'atmosphère?

Description du projet : ZECA Corporation (ZECA) est une société privée de gestion du carbone qui incarne une collaboration canado-américaine ayant succédé à la Zero Emission Coal Alliance en 2001. Le projet a donné lieu à l'élaboration de plans techniques et commerciaux pour la conception, la construction et l'exploitation d'une usine pilote sur un horizon de cinq ans.

ZECA était le titulaire exclusif mondial d'une licence (de l'Université de la Californie) sur une technologie brevetée de production d'énergie sans émissions à base de charbon et de carbone (dite technologie E-F) développée au Los Alamos National Laboratory (LANL) et à l'Université d'État de la Louisiane. Cette technologie se sert de l'hydrogazéification et du reformage de l'oxyde de calcium pour produire de l'hydrogène à partir de charbon, de coke de pétrole, de bitume, de pétrole lourd, de la biomasse, etc., tout en produisant du dioxyde de carbone « pur » en vue de sa séquestration. L'hydrogène peut servir à la mise en valeur (des sables bitumineux), à la production d'électricité ou à la vente à l'extérieur. Au départ, les turbines à l'hydrogène peuvent servir à produire de l'électricité, mais on a considéré important de viser en bout de ligne le développement d'une pile à combustible à oxyde solide robuste et tolérante au soufre afin d'arriver à la production d'électricité « sans eau » et sans émissions au moyen de cette technologie.

Les travaux de ZECA se poursuivent sous les auspices de participants individuels.

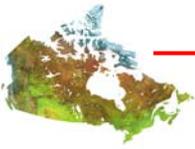
Durée : De 2000 à 2005.

Participants : Figurent parmi les actionnaires de ZECA des services publics et des intérêts miniers, manufacturiers et charbonniers du Canada et des États-Unis; son siège social est à Calgary, en Alberta [Org 8.13].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : ~1,0-1,5 millions de dollars, fourni par les actionnaires, Ressources naturelles Canada, l'AERI et des participants de l'industrie.

Renseignements :

Alan Johnson
ZECA Corporation
(403) 239-0730
Johnson.rjz@gmail.com



Proj 5.2 : Production d'hydrogène par gazéification à émissions nulles (CTEC-Ottawa) [trad.]

Objectif : Développer les connaissances scientifiques et techniques associées à une technologie perfectionnée alimentée aux combustibles fossiles pour la production d'hydrogène et d'électricité sans émissions de CO₂ ou d'autres polluants dans l'atmosphère.

Question de recherche : Les cycles chimiques itératifs peuvent-ils servir à améliorer l'efficacité et à abaisser le coût de la conversion du charbon (et d'autres combustibles carbonneux) en hydrogène et en électricité tout en captant le CO₂?

Description du projet : Ce projet permettra de faire de la recherche fondamentale et la simulation de processus pour l'ingénierie de base en vue d'un processus de gazéification en cycle chimique itératif permettant la production améliorée d'hydrogène et le captage du CO₂. Parallèlement à cela, on concevra et installera un module de nettoyage des gaz chauds de même qu'un module in situ de contrôle des gaz de synthèse. Cette approche consiste à utiliser deux lits fluidisés pour les étapes de carbonatation/gazéification et de régénération du sorbant. La production d'hydrogène sera intégrée au processus de gazéification, ce qui permettra d'effectuer simultanément la production d'hydrogène et la séparation des impuretés. On examinera aussi la question du contrôle efficace des contaminants en particules et en phase gazeuse à haute température et forte pression par l'emploi de cyclones et de filtres écrans. On étudiera la possibilité de capter les espèces alcalines par des réacteurs à lit fixe avec un sorbant régénérable.

Ce projet permettra d'évaluer les carburants et sorbants existant au Canada au moyen d'un réacteur à lit entraîné, de faire des recherches sur les sorbants à polluants multiples à haute température, de développer une trousse de conception technique pour une usine type du bassin sédimentaire de l'Ouest canadien, de développer un système de mesure optique in situ afin de mesurer les concentrations de composés et de développer des partenariats et des outils de commercialisation.

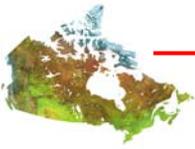
Durée : De 2004 à 2008.

Participants : Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa, Ressources naturelles Canada [Org 3.1].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 2,1 millions de dollars (sur 4 ans) : Ressources naturelles Canada (Initiative de la technologie et de l'innovation sur le changement climatique); Canadian Clean Power Coalition; Alstom; Université de Toronto, Université d'Ottawa, Université de la Colombie-Britannique.

Renseignements :

Ben Anthony (Ph.D.)
Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa
Ressources naturelles Canada
(613) 996-2868
banthony@nrcan.gc.ca



Proj 5.3 : Faisabilité de l'intégration d'un réacteur à membrane à la gazéification dans les applications écologiques du charbon (CTEC-Ottawa) [trad.]

Objectif : Évaluer l'emploi de la membrane H de CANMET dans un convertisseur catalytique à membrane pour produire un flux d'hydrogène (H_2) pur, ainsi qu'un flux à forte concentration de CO_2 , à partir du flux de production de la gazéification du charbon.

Question de recherche : L'intégration de la technologie de gazéification du charbon et des convertisseurs à membrane peut-elle être une avenue efficace pour l'élimination des émissions de CO_2 ?

Description du projet : Les convertisseurs à membrane peuvent contourner la limitation thermodynamique observée dans les convertisseurs catalytiques conventionnels, car ils permettent de séparer le H_2 à mesure qu'il est produit. L'élimination de H_2 entraîne un glissement de la réaction catalytique entraînant la production de H_2 supplémentaire et d'un flux enrichi de CO_2 à haute pression. Les membranes H, une technologie exclusive à CANMET, feront l'objet d'une évaluation de la viabilité dans un convertisseur catalytique à membrane, pour le traitement des flux de précombustion obtenus par la gazéification du charbon. Les flux de la gazéification du charbon elle-même, obtenus par le « réacteur de gazéification du charbon CANMET » (voir le Proj 5.2), serviront aux évaluations. Des études sur le convertisseur catalytique à membrane seront réalisées à la pression atmosphérique dans des installations séparées du réacteur de gazéification du charbon. On étudiera les paramètres de fonctionnement du convertisseur à membrane, notamment le ratio eau-CO, et le débit de balayage du produit. On déterminera la compatibilité du convertisseur à membrane avec divers flux de gazéification du charbon, ainsi que son efficacité pour la conversion du CO, la récupération de H_2 et la concentration du CO_2 . Les membranes H de CANMET seront également évaluées par l'industrie (Engelhard et KTI [Kinetics Technology International]) pour les applications de reformage et de conversion catalytique. L'achèvement de ce projet fournira un point de décision logique et une analyse du risque en vue d'une étude sur un procédé intégrant la gazéification du charbon et le convertisseur à membrane, assortis d'une estimation des exigences du procédé et des gains économique éventuels.

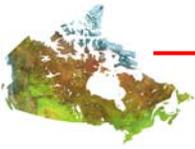
Durée : De 2005 à 2008.

Participants : Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa (RNCan) [Org 3.1].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 375 000 \$: CTEC-Ottawa (RNCan – T-I en C-S), Engelhard et KTI.

Renseignements :

Jan Galuszka (Ph.D.)
Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa
(613) 995-1585
galuszka@nrcan.gc.ca



Proj 5.4 : Accroissement de la disponibilité du gazéificateur par l'amélioration de la conception des produits réfractaires et des injecteurs (CTEC-Ottawa) [trad.]

Objectif : Concevoir des concepts d'injecteur de carburant et de matériaux de remplissage réfractaires pour gazéificateur en améliorant la technologie associée à ces composés, qui sont les principaux responsables de l'interruption prévue ou non des activités des gazéificateurs.

Question de recherche : Que peut-on faire pour lever les principaux obstacles techniques à l'adoption par les services publics de centrales intégrant gazéification et cycle mixte, dont la faible disponibilité est attribuable aux défaillances des matériaux réfractaires et des injecteurs de réactifs?

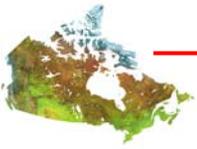
Description du projet : Ce projet consiste à développer des conceptions améliorées d'injecteurs de carburant et de matériaux de remplissage réfractaires pour la gazéification des charbons de l'Ouest canadien en vue de la production d'énergie et d'hydrogène. L'approche comprend un enrichissement des connaissances fondamentales sur les processus de défaillance et un nouveau modèle de calcul de la dynamique des fluides (éprouvé en usine pilote). On évaluera les nouvelles conceptions avec divers combustibles, dont le coke de pétrole, les asphaltènes, un mélange de coke de pétrole et de lignite de la Saskatchewan et le charbon sous-bitumineux de l'Alberta. Ce projet englobe les activités suivantes :

- la recherche sur les matériaux réfractaires dans des conditions de gazéification par scorification;
- la modélisation par CFD des injecteurs de carburant et de la zone de combustion pour les combustibles secs;
- la simulation de procédés sur ASPEN Plus;
- la conception technique et la fabrication de nouveaux injecteurs de carburant pour l'alimentation en combustibles secs;
- la conception technique et la fabrication d'un nouveau récipient de gazéification par scorification;
- l'installation de l'injecteur, du gazéificateur et des instruments de surveillance de la température du blindage dans l'usine pilote de gazéification du CTEC-Ottawa;
- l'évaluation en usine pilote des matériaux réfractaires choisis par l'Albany Research Center et le CTEC-Ottawa;
- l'évaluation en laboratoire des conceptions d'injecteurs à combustible sec pour les charges d'alimentation choisies;
- la démonstration d'un dispositif de détection de la température à fibres optiques en collaboration avec LxSix, fabricant canadien de fibres optiques.

Durée : De 2005 à 2008.

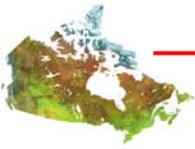
Participants : Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa (RNCan) [Org 3.1], Albany Research Centre, LxSix Photonics.

Niveau de financement et bailleurs de fonds : ~1,5 millions de dollars : CTEC-Ottawa (RNCan – T-I en C-S), Albany Research Centre, LxSix Photonics.



Renseignements :

Ben Anthony (Ph.D.)
Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa
(613) 996-2868
banthony@nrcan.gc.ca



6. CAPTAGE – GAZ OXYGÉNÉ

Proj 6.1 : **Projet de turbine à gaz à circuit fermé (Waterloo/Carleton) **[trad.]****

Objectif : Évaluer la capacité qu'ont les cycles de production d'énergie de pointe utilisant l'oxy-combustion de produire de l'énergie et de capter du CO₂.

Question de recherche : Quel est le moyen le plus économique de produire de l'énergie électrique tout en captant le CO₂?

Description du projet : Ce projet permet de faire des évaluations de rendement technique et économique de diverses turbines à gaz à circuit fermé et de cycles de pile à combustible utilisant l'oxy-combustion pour produire de l'énergie et capter du CO₂. Le programme de travail comprend des activités de simulation et de la recherche fondamentale.

Les travaux sur la turbine à gaz à zéro émission Raven sont centrés sur la conception et la construction d'un groupe électrogène au gaz naturel de 70 kWe utilisant la combustion de l'oxygène pur avec recirculation du CO₂. Les paramètres de conception et les concepts retenus des travaux sur le pilote serviront à modéliser les opérations d'une installation d'envergure industrielle de 100 MWe. On a commencé les travaux de développement d'une simulation d'une pile à combustible à oxyde solide (PCOS) qui pourra s'intégrer au cycle combiné d'une turbine à gaz. Un des aspects particuliers des travaux sur la PCOS est l'exploitation à partir de gaz de synthèse qui pourraient avoir pour origine les biocarburants ou les gaz de synthèse du charbon. Dans ce projet, on a mis l'accent sur l'évaluation de l'effet de la concentration en CO du gaz de synthèse sur le rendement de la PCOS.

Durée : D'avril 2002 à mars 2006.

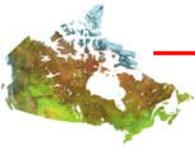
Participants : L'Université Carleton [Org 5.1] effectue les travaux sur la turbine à gaz à zéro émission Raven; l'Université de Waterloo [Org 5.5] effectue les travaux de simulation sur la PCOS.

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 850 000 \$: Plan d'action sur le changement climatique [Org 11.8], par l'entremise du Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa.

Renseignements :

Eric Croiset (Ph.D.)
Université de Waterloo
(519) 888-4567, poste 6472
ecroiset@cape.uwaterloo.ca

Donald Gauthier (Ph.D.)
Université Carleton
(613) 520-5690
dgauthie@mae.carleton.ca



Proj 6.2 : Centrales de pointe à zéro émission fondées sur le cycle de Brayton et utilisant des combustibles fossiles (Carleton) [trad.]

Objectif : Concevoir une centrale de 100 MW(e) utilisant une conception à zéro émission en circuit semi-fermé fondée sur le cycle de Brayton et alimentée par un combustible gazeux O₂-CO₂.

Question de recherche : Quels changements de procédé, de conception et de matériel sont nécessaires à l'optimisation des turbines à oxy-combustion?

Description du projet : Ce projet prolonge les travaux du Proj 6.1 en proposant quatre éléments majeurs :

- Continuer d'étudier la mise en œuvre d'une conception à zéro émission en circuit semi-fermé fondée sur le cycle de Brayton pour une centrale d'une capacité nominale de 100 MW(e), augmentée de nouveaux modèles visant à évaluer le rendement et le coût relatif des options disponibles.
- Continuer d'étudier l'utilisation de fluides thermodynamiques autres que l'air dans les turbomachines des turbines à gaz, notamment par le développement d'un outil de conception. Cet outil de conception sera validé à l'aide d'un code de calcul de la dynamique des fluides disponible dans le commerce (probablement CFX), de l'essai au banc des turbomachines, le cas échéant.
- Continuer d'étudier les systèmes de combustion pour l'utilisation de combustibles gazeux O₂-CO₂ (gaz naturel et de synthèse), notamment par le développement d'outils de conception. Ces outils de conception comprendront des modèles hors d'équilibre pour la composition des produits quittant la chambre de combustion. L'outil de conception servira à concevoir une chambre de combustion préliminaire et à produire des estimations de paramètres de rendement tels que les profils de température et la perte de pression dans la chambre de combustion. L'outil de conception sera validé au moyen des plus récents codes de calcul de la dynamique des fluides et de la cinétique chimique disponibles dans le commerce.
- Démarrer l'étude des nouveaux matériaux et revêtements nécessaires à cette conception en dressant la liste des modes de défaillance prévus et en y proposant des solutions. Les revêtements conçus particulièrement pour ce projet seront fabriqués et mis à l'essai dans un banc d'essai conçu et fabriqué à cette fin.

Durée : De 2006 à 2008.

Participants : Université Carleton [Org 5.1].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 470 000 \$: CTEC-Ottawa (RNCAN – T-I en C-S) et Université Carleton.

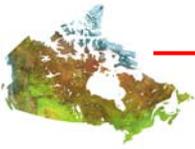
Renseignements :

Donald Gauthier (Ph.D.)

Université Carleton

(613) 520-5690

donald_gauthier@carleton.ca



Proj 6.3 : Décarbonisation des combustibles fossiles pour l'atténuation du CO₂ (Waterloo) [trad.]

Objectif : Promouvoir et optimiser l'efficacité du processus d'oxy-combustion à base de carbone et développer un procédé de décomposition thermique du méthane en H₂ et en C.

Question de recherche : Peut-on améliorer l'efficacité du processus d'oxy-combustion? Quelle façon de produire de l'hydrogène à partir du méthane consomme le moins de CO₂?

Description du projet : Ce projet de recherche englobe deux thèmes distincts :

- Le premier consiste à examiner l'oxy-combustion en tant que solution de remplacement au captage du CO₂ par des solvants chimiques après la combustion. L'approche adoptée consiste à brûler le combustible dans un mélange d'air et d'oxygène et à recycler une partie des gaz de combustion afin d'accroître la concentration de CO₂ dans le gaz de combustion. On vise ainsi à optimiser l'efficacité générale de ce type de centrale, par simulation, en compensant par les inconvénients associés à la production d'oxygène les inconvénients inhérents à la séparation conventionnelle du CO₂.
- Le second thème consiste à examiner la décomposition thermique du méthane pour produire de l'hydrogène et du carbone, ce qui permettrait de réduire les émissions de CO₂ associées au reformage plus conventionnel du gaz naturel.

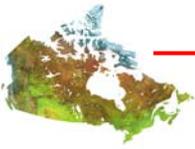
Durée : De 2000 à 2004.

Participants : Université de Waterloo [Org 5.5].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : CRSNG : 86 000 \$.

Renseignements :

Eric Croiset (Ph.D.)
Université de Waterloo
(519) 888-4567, poste 6472
ecroiset@cape.uwaterloo.ca



Proj 6.4 : Consortium du CTEC-Ottawa pour la R-D sur l'oxy-combustion : développement de technologies d'oxy-combustion pour le captage et le stockage du CO₂ [trad.]

Objectif : Développer l'oxy-combustion en tant que technologie économique pour le captage du CO₂ produit par les centrales à combustible fossile.

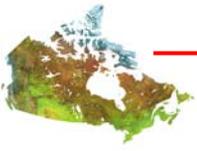
Question de recherche : Quelle est la technologie la plus économique pour le captage du CO₂ produit par les systèmes à combustible fossile?

Description du projet : Le programme de recherche vise à enrichir nos connaissances sur l'oxy-combustion avec un large éventail de combustibles fossiles et sur son incidence sur la conception des usines et les technologies de réduction de la pollution. Les essais en installations pilotes prévus par le programme sont effectués dans un appareil de combustion vertical de 0,3 MWth capable de brûler du charbon, du pétrole et du gaz naturel avec divers niveaux de concentration de O₂ dans un flux de recirculation des gaz de combustion afin de produire un flux de CO₂ presque pur, facile à capter par compression directe. On étudie la combustion de l'oxygène et le rendement de technologies de nettoyage en aval, notamment les dispositifs de précipitation électrostatique, les dépoussiéreurs à sacs filtrants, les épurateurs-laveurs et les échangeurs à condensation, sous la direction du comité de gestion d'un consortium industrie/gouvernement. Les principaux éléments du programme sont le développement d'un nouveau brûleur à gaz oxygéné à faible niveau de NO_x et de nouvelles options de technologie intégrée de contrôle du mercure, du soufre et des particules pour divers combustibles fossiles. Le prétraitement intégré des gaz de combustion pour la purification du CO₂ et les mécanismes d'élimination et de captage de polluants multiples sont également à l'étude dans un environnement de récupération de chaleur et d'épuration par condensation. Des outils de simulation de chaudière sont en développement en vue d'une utilisation avec HYSYS et d'autres logiciels disponibles dans le commerce. Les résultats du programme sont réservés aux partenaires, mais plusieurs documents sont du domaine public. Ce programme de recherche comprend aussi une microturbine à gaz en circuit semi-fermé, la conception d'une turbine à gaz industrielle à zéro émission de 100 MW et la recherche sur l'intégration des piles à combustible à oxyde solide (PCOS) au cycle d'une turbine à gaz afin de générer de l'électricité toute en produisant un flux riche en CO₂ pour le captage.

Durée : Le programme a débuté en 1994 et en est actuellement à la phase 8.

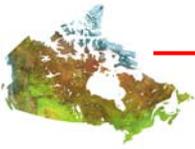
Participants : Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa [Org 3.1] et membres du consortium, dont : SaskPower [Org 8.7], Ontario Power Generation, le Programme de R-D sur les GES de l'AIE [Org 2.3], le département de l'Énergie des États-Unis, le gouvernement de l'Alberta (AERI) [Org 4.4] et Babcock and Wilcox [Org 8.23] (membres actuels); EPCOR, TransAlta [Org 8.14], NSPower et Air Liquide [Org 8.16] (anciens membres).

Niveau de financement et bailleurs de fonds : ~1 millions de dollars/an : membres du consortium et RNCAN (PRDE).



Renseignements :

Kourosch Zanganeh (Ph.D.)
Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa
(613) 996-3916
kzangane@nrcan.gc.ca



Proj 6.5 : Projet de démonstration de gaz oxygéné (CTEC-Ottawa) [trad.]

Objectif : Améliorer l'acceptation par le marché de l'oxy-combustion combinée au captage du CO₂ en tant que technologie commerciale viable et attrayante aux émissions presque nulles.

Question de recherche : L'oxy-combustion est-elle une technologie attrayante du point de vue commercial pour réduire au minimum les émissions de CO₂ et d'autres polluants atmosphériques? Quelles en sont les lacunes technologiques et quelles sont les exigences à satisfaire pour réaliser des démonstrations commerciales?

Description du projet : Le procédé au gaz oxygéné comprend la combustion de carburant fossile dans un milieu riche en oxygène, le traitement intégré des gaz de combustion, la compression du CO₂, un pipeline et des installations de stockage du CO₂, ainsi que l'emploi du CO₂ dans la récupération améliorée du pétrole, du gaz naturel et du méthane de gisements de charbon. Ce projet vise à reconnaître, à promouvoir et à favoriser des perspectives pour la démonstration commerciale de l'oxy-combustion en tant que moyen de réduire les émissions de CO₂ et d'autres polluants atmosphériques. Les éléments de ce projet comprennent la modélisation de procédés ainsi que des études de faisabilité sur le plan technique et des coûts afin de combler les lacunes et les besoins technologiques, de manière à soutenir la réalisation de démonstrations commerciales sur certains sites. Les efforts sont également centrés sur le développement de nouveaux procédés de captage et de compression du CO₂ susceptibles de servir aux démonstrations commerciales, sur la sensibilisation aux plus récents développements technologiques dans le domaine du gaz oxygéné, sur la mobilisation de l'intérêt pour la démonstration technologique et sur le développement de partenariats et de propositions de projets de démonstrations commerciales.

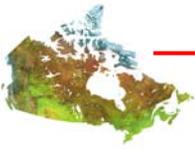
Durée : De 2001 à 2006.

Participants : Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa [Org 3.1] et divers partenaires de l'industrie.

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 1,38 millions de dollars : Gouvernement du Canada (Plan d'action sur le changement climatique); on est actuellement à la recherche de partenaires industriels pour d'autres projets dans les domaines décrits ci-dessus.

Renseignements :

Kourosh Zanganeh (Ph.D.)
Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa
(613) 996-3916
kzangane@nrcan.gc.ca



Proj 6.6 : Technologies d'oxy-combustion à zéro émission pour les combustibles fossiles écologiques (CTEC-Ottawa) [trad.]

Objectif : Développer une nouvelle génération de procédés d'oxy-combustion et de systèmes compacts de chambre de combustion et chaudière propres à améliorer l'efficacité des centrales et à réduire le coût du captage du CO₂.

Question de recherche : Les processus d'oxy-combustion de « deuxième génération » peuvent-ils mener à la mise au point de systèmes de chaudières compacts et pratiques et coûter moins chers tout en étant plus efficaces pour capter le CO₂ des gaz de combustion?

Description du projet : Ce projet consiste à étudier de nouvelles variantes des procédés d'oxy-combustion en réduisant au minimum le recyclage des gaz de combustion et en contrôlant la température de flamme par d'autres moyens. On étudiera l'approche de combustion oxy-vapeur comme moyen de modérer la température de la chaudière afin de permettre le recours à des matériaux conventionnels dans la conception tout en améliorant le transfert de chaleur. Ces développements pourraient mener à la construction de chaudières plus petites et à une forte réduction du volume des gaz de combustion. Cette réduction du volume des gaz de combustion permettra à son tour de réduire la taille de l'équipement de traitement des gaz de combustion, ce qui fera diminuer les coûts d'immobilisation et d'exploitation des usines munies de dispositifs de captage du CO₂.

Dans un autre domaine, on étudiera aussi l'optimisation du rendement d'un système de compression du CO₂ (pour la compression des gaz de combustion) et la purification du CO₂ par de nouveaux procédés.

Le projet comprend aussi la modélisation des processus et des expériences visant à étudier les avantages des cycles hybrides dans le processus d'oxygénation des gaz afin d'aider à améliorer l'efficacité globale de la conversion du combustible en électricité.

Le projet comprend des essais à l'échelle semi-industrielle et des simulations de procédés, la modélisation sur CFD et l'établissement des coûts afin d'évaluer la mise à l'échelle des technologies.

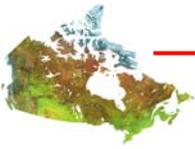
Durée : De 2004 à 2008.

Participants : Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa [Org 3.1], Université Carleton [Org 5.1] et partenaires industriels actuellement sollicités.

Niveau de financement et bailleurs de fonds : ~ 3 millions de dollars : Ressources naturelles Canada (Initiative de la technologie et de l'innovation sur le changement climatique); Consortium du gaz oxygéné du CTEC-Ottawa; Université Carleton.

Renseignements :

Kourosh Zanganeh (Ph.D.)
Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa
(613) 996-3916
kzangane@nrcan.gc.ca



Proj 6.7 : Nouveau brûleur à gaz oxygéné avec contrôle in situ des émissions de polluants multiples et de CO₂ (CTEC-Ottawa) [trad.]

Objectif : Développer :

- un nouveau brûleur à gaz oxygéné utilisant des flux de combustible et de gaz oxydant pour supprimer les polluants, améliorer et contrôler le transfert de chaleur et accroître l'efficacité de la combustion;
- une technologie aux sorbants pour le captage de polluants multiples et du mercure.

Question de recherche : Comment tenir les parties prenantes du Canada au courant des plus récents développements des technologies axées sur le charbon écologique et des procédés de captage du CO₂ qui y sont associés?

Description du projet : La première partie de ce travail cherche à améliorer le transfert de chaleur et la qualité de la flamme par le développement d'un nouveau concept de brûleur à gaz oxygéné qui exploite la structure de la flamme du gaz oxygéné, c'est-à-dire ses profils radicaux de température et de combustion. En harmonisant ces profils, on peut réduire de beaucoup la production de suie et de NO_x, ainsi que d'autres polluants, et obtenir une température de flamme plus basse tout en maintenant ou en accroissant le transfert de chaleur rayonnante. Si elle est fructueuse, cette conception améliorera l'efficacité de la chambre de combustion, réduira les polluants du flux de gaz et réduira le ratio de recirculation des gaz de combustion nécessaire pour refroidir la flamme de gaz oxygéné. La deuxième partie de ces travaux propose une technologie de captage de polluants multiples et du mercure, qui accroît encore plus la concentration de CO₂ dans le gaz de combustion et réduit la charge sur les systèmes de lutte contre la pollution en aval. En ajoutant des sorbants en nanostructure à base de TiO₂ au flux de combustible ou en les introduisant légèrement en aval de la chambre de combustion, on peut éliminer des polluants tels que les métaux toxiques à l'état de traces et le mercure, entre autres espèces. Ces deux technologies seront mises à l'essai en tandem et séparément. Les tâches à accomplir comprennent la conception et la construction de l'équipement, la mise à l'essai dans la « chambre de combustion verticale » du CTEC-Ottawa, ainsi que l'optimisation et la mise à l'échelle en incorporant les aspects économiques et techniques.

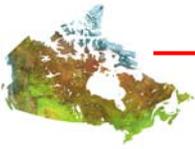
Durée : De 2006 à 2008.

Participants : Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa (RNCAN) [Org 3.1] et Université Washington (St. Louis, Missouri).

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 440 000 \$: CTEC-Ottawa (RNCAN – Initiative de la technologie et de l'innovation sur le changement climatique), Ameren, Université Washington.

Renseignements :

Carlos Salvador
Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa
(613) 992-3428
csalvado@nrcan.gc.ca



Proj 6.8 : Procédé d'oxy-combustion intégrée à haut niveau d'efficacité pour le captage du CO₂, comprenant des technologies de chambre de combustion à scorification, de séparation de l'air et de turbine à gaz (CTEC-Ottawa) [trad.]

Objectif : Développer l'oxy-combustion de deuxième génération afin d'améliorer l'efficacité et de réduire davantage les émissions de CO₂ en intégrant l'oxy-combustion à des technologies de recyclage réduit ou nul du CO₂, de chambre de combustion à scorification refroidie au gaz et de turbine à gaz.

Question de recherche : Comment peut-on rendre plus efficace le processus d'oxy-combustion?

Description du projet : Ce projet prolonge les travaux réalisés dans le cadre des Proj 6.1, 6.3 et 6.5. Il comporte deux tâches principales : la conception d'un foyer-cyclone perfectionné à scorification refroidi au gaz et la conception d'une turbine à gaz efficace utilisant comme fluide de travail le flux de gaz produit par une chambre de séparation d'air. Le projet comprendra les éléments suivants :

- le développement de modèles de procédés efficaces et optimisés pour l'oxy-combustion de deuxième génération;
- l'analyse sur la dynamique des fluides numériques (CFD), la modélisation et la conception de la chambre de combustion à scorification refroidie au gaz et de la turbine à N₂ pour l'oxy-combustion de deuxième génération;
- la reconnaissance des paramètres d'exploitation critiques et de la plage d'exploitation optimale du système;
- des études de faisabilité sur les composantes individuelles et l'ensemble du système;
- le développement de nouveaux schémas de contrôle pour l'exploitation d'une chambre de combustion à scorification refroidie au gaz, d'une turbine au N₂ et de l'ensemble du système.

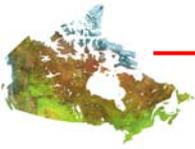
Durée : De 2006 à 2008.

Participants : Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa [Org 3.1], Université Carleton [Org 5.1], Institut fédéral de recherche et d'essai sur les matériaux (Allemagne).

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 287 000 \$: CTEC-Ottawa (RNCAN – Initiative de la technologie et de l'innovation sur le changement climatique), Université Carleton et Institut fédéral de recherche et d'essai sur les matériaux.

Renseignements :

Kourosh Zanganeh (Ph.D.)
Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa
(613) 996-3916
kzangane@nrcan.gc.ca



Proj 6.9 : Production d'énergie électrique par des chaudières à chambre de combustion sur lit fluidisé circulant avec captage du CO₂ (CTEC-Ottawa) [trad.]

Objectif : Mettre à l'essai la combustion au CO₂/O₂ d'une chaudière à lit fluidisé circulant afin de vérifier le faible niveau des émissions conventionnelles et la quasi-pureté du flux de CO₂.

Question de recherche : La chaudière à lit fluidisé circulant alimentée en gaz oxygéné est-elle une voie de choix pour l'utilisation écologique du charbon (émissions de polluants nulles ou quasi nulles et production d'un flux de CO₂ pur)?

Description du projet : Ce projet porte sur la démonstration du CO₂/O₂ dans une chaudière à combustion sur lit fluidisé circulant (CLFC) utilisant la chaudière-pilote à CLFC de 1 MW du CETC. L'installation existante sera modernisée afin de permettre la chauffe au O₂ avec le recyclage des gaz de combustion; on créera ainsi une plateforme d'essai capable de vérifier le concept de chauffe au O₂ dans une chaudière à CLFC. Les phases subséquentes comprennent la mise à l'essai de la chauffe au CO₂/O₂ avec une diversité de charbons et de biomasses canadiens afin de vérifier s'il est possible d'exploiter la CLFC à l'échelle semi-industrielle dans ce mode. On réalisera un certain nombre d'essais optimisés à long terme afin de s'assurer que l'agglomération et d'autres facteurs ne risquent pas d'entraver le processus. On effectuera une évaluation économique globale de la CLFC au gaz oxygéné. Le programme permettra la mise à l'essai complète du concept à un niveau pré-industriel raisonnable, en confirmant qu'on peut arriver à de faibles émissions conventionnelles (NO_x, SO_x, CO, mercure et hydrocarbures non brûlés) en plus de produire un flux de CO₂ presque pur pour la séquestration.

Durée : De 2005 à 2008.

Participants : Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa [Org 3.1], avec le Laboratoire de la technologie des matériaux de CANMET, l'Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement du Conseil national de recherches du Canada [Org 3.4] et Terra International.

Niveau de financement et bailleurs de fonds : Total 700 000 \$ – RNCan (Initiative de la technologie et de l'innovation sur le changement climatique, par l'entremise de la Stratégie de captage et de stockage du CO₂ par le charbon écologique du CTEC-Ottawa).

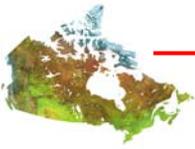
Renseignements :

Ben Anthony (Ph.D.)

Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa

(613) 996-2868

banthony@nrcan.gc.ca



7. CAPTAGE – MEMBRANES

Proj 7.1 : Membranes de fibres creuses pour la séparation du CO₂ (ARC) [trad.]

Objectif : Développer et mettre en œuvre une technologie à fibres creuses microporeuses pour la séparation du CO₂.

Question de recherche : Les fibres creuses constituent-elles un moyen plus efficace que les solvants à l'amine pour séparer le CO₂ des flux de gaz?

Description du projet : Ce projet consiste à chercher de nouveaux moyens d'améliorer l'efficacité de la séparation du CO₂ des gaz de combustion synthétiques à l'aide de la technologie des fibres creuses microporeuses. L'emploi de fibres creuses microporeuses comme absorbant dans une tour à garnissage comporte les avantages suivants sur les garnissages conventionnels :

- une grande surface de contact gaz/liquide;
- la possibilité pour les débits de gaz et de liquide de varier beaucoup sans engorgement;
- la possibilité d'exploiter les contacteurs à membrane de fibres creuses dans n'importe quelle orientation;
- la faible pression de fonctionnement.

De plus, ce projet comprend l'examen de solvants à base de sels inorganiques, qui offrent également des avantages tels que le faible coût du solvant, l'absence d'oxydation et de dégradation du solvant et une énergie de désorption plus faible

Ce projet vise les objectifs suivants :

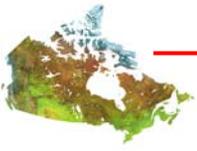
- développer une technologie utilisant des modules à membrane de fibres creuses microporeuses comme contacteurs gaz-liquide afin d'arriver à capter efficacement et à faible coût le CO₂ des gaz de combustion;
- appliquer cette technologie au captage du CO₂ post-combustion et au nettoyage du gaz pré-combustion;
- concrétiser le potentiel d'incorporer cette technologie aux procédés liquides actuellement disponibles d'ici 5 à 6 ans.

Jusqu'ici, le projet a permis de développer un module à membrane de fibres creuses microporeuses (ce qui comprend le choix des matériaux et la conception), qui surmonte le problème de changement de mouillabilité et donne un temps d'exécution et une efficacité d'absorption du CO₂ beaucoup plus pratiques. Le module présente également une excellente efficacité d'absorption du CO₂ quand on emploie un solvant à base de sels inorganiques.

Durée : De 1999 à 2007.

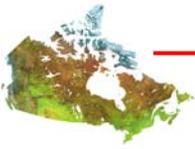
Participants : Alberta Research Council [Org 4.2], Université de Waterloo [Org 5.5].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 1,1 millions de dollars : Alberta Research Council; Ressources naturelles Canada; Université de Waterloo; Alberta Newsprint Company; AERI (en projet).



Renseignements :

Hangqi Yuan
Alberta Research Council
(780) 450-5391
yuan@arc.ab.ca



Proj 7.2 : Propriétés de pénétration gazeuse des membranes à fibres creuses d'oxyde de polyphénylène et de polyimide de type Cardo disponibles dans le commerce (Ottawa) [trad.]

Objectif : Étudier l'effet des paramètres de fonctionnement sur le rendement des fibres creuses de polyphénylène et des fibres creuses de polyimide de type Cardo disponibles dans le commerce.

Question de recherche : Ces membranes sont-elles efficaces pour la séparation de mélanges CO₂/méthane et O₂/N₂?

Description du projet : Sur la base d'expériences sur la pénétration du N₂, du O₂, du CH₄ et du CO₂ à l'état pur, on a conclu que ces membranes à fibres creuses sont de bons candidats pour la séparation O₂/N₂ et CO₂/CH₄, avec une perméabilité sélective O₂/N₂ moyenne de 3,9 et de 5,7 pour les fibres creuses d'oxyde de polyphénylène et de polyimide de type Cardo, et une perméabilité sélective CO₂/CH₄ moyenne de 16,4 et de 36,0 pour les fibres creuses d'oxyde de polyphénylène et de polyimide de type Cardo, respectivement. La perméance du CO₂ a tendance à augmenter avec la pression d'alimentation, avec des valeurs de 210 et 110 GPU à 100 psig pour les fibres creuses d'oxyde de polyphénylène et de polyimide de type Cardo. On a déterminé le transport du mélange gazeux au moyen de trois concentrations différentes de CO₂ dans des mélanges gazeux CO₂-CH₄ (5 %, 10 % et 24,6 % de CO₂, le reste en CH₄) à la température ambiante et trois coupes d'étage différentes pour chaque concentration d'alimentation. La pression du côté de l'alimentation était de 100 psig; du côté du perméat, elle équivalait à la pression atmosphérique. On a conclu qu'à des coupes d'étage proportionnelles aux concentrations en CO₂ de l'alimentation (en % par volume), les facteurs de séparation obtenus étaient à peu près égaux.

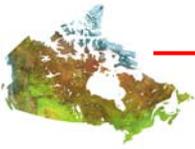
Durée : De 2004 à 2005.

Participants : Université d'Ottawa [Org 5.1].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 30 000 \$: Université Sharif, Iran; CRSNG; Université d'Ottawa.

Renseignements :

Takeshi Matsuura (Ph.D.)
Université d'Ottawa
(613) 562-5800, poste 6114
matsuura@eng.uOttawa.ca



Proj 7.3 : Procédés de pénétration modulée en pression et d'absorption par membranes intégrées pour une meilleure séparation des gaz (Waterloo) [trad.]

Objectif : Intégrer la pénétration des membranes à l'adsorption modulée en pression pour une meilleure séparation des gaz.

Question de recherche : La combinaison de membranes et de l'adsorption modulée en pression peut-elle améliorer la séparation du CO₂ des autres gaz?

Description du projet : On a développé un procédé à membrane dynamique, la pénétration modulée en pression, de manière à pouvoir l'exploiter d'une façon cyclique semblable à l'adsorption modulée en pression, avec l'objectif final d'intégrer synergiquement les deux procédés afin d'améliorer l'efficacité globale de la séparation. L'idée consistait à tirer parti de la modulation de pression pour accroître la pression du perméat de l'unité à membrane par pressurisation avec l'alimentation à haute pression. Ceci facilitera la séparation subséquente par adsorption pour une purification plus complète.

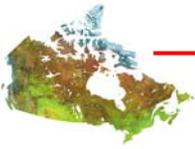
Durée : De 2000 à 2004.

Participants : Université de Waterloo [Org 5.5].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : CRSNG; 24 000 \$/an pour chacun des quatre exercices.

Renseignements :

Xianshe Feng (Ph.D.)
Université de Waterloo
(519) 888-4567, poste 6555
xfeng@cape.uwaterloo.ca



Proj 7.4 : Séparation gazeuse à haut degré de sélectivité sur membrane de polymère-zéolite à matrice mixte (CNRC) [trad.]

Objectif : Étudier les membranes à matrice mixte inorganique-organique qui présentent un rendement de séparation sélective des gaz dépassant les limites de performance des membranes polymériques habituelles.

Question de recherche : Les membranes à haut degré de sélectivité faites de composés polymère-zéolite peuvent-elles offrir un moyen plus attrayant de séparer le CO₂ des gaz de combustion?

Description du projet : Ce projet cherche à explorer des avenues pour la préparation de membranes composites à matrice mixte à base de zéolite et à améliorer le rendement de ces membranes en éliminant les défauts et les vides qui se produisent aux interfaces entre polymère et zéolite. Ces membranes combinent la structure rigide de canaux de pores à haut degré de sélectivité gazeuse des zéolites inorganiques avec la transformabilité des matrices de polymère. On étudie un certain nombre de séparations gazeuses d'intérêt pour l'industrie, dont la séparation O₂/N₂, l'élimination des gaz acides du gaz naturel, la séparation H₂/CO₂ et le captage du CO₂ des gaz de combustion.

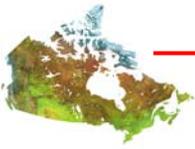
Durée : De 2002 à 2006.

Participants : Conseil national de recherches du Canada – Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement [Org 3.4], Université nationale de Singapour.

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 650 000 \$: CNRC, entente de coopération internationale avec Singapour, RNCan (Initiative de la recherche novatrice).

Renseignements :

Michael Guiver (Ph.D.)
Conseil national de recherches du Canada
(613) 993-9753
michael.guiver@nrc-cnrc.gc.ca



8. CAPTAGE-AUTRE

Proj 8.1 : Nouveaux agents sorbants solides pour le dioxyde de carbone (UQAM)

Objectif : Identifier et préparer des agents sorbants solides de CO₂

Question de recherche : Existe-t-il des agents sorbants solides qui donnent de meilleurs résultats que les amines liquides pour capturer le CO₂?

Description du projet : Ce projet vise à identifier un agent sorbant solide efficace pour le CO₂ caractérisé par des taux élevés de captage de CO₂ à 2 mmol/g de déshydratant, une capacité de régénération à long terme et une légère différence dans les températures d'adsorption et de désorption. Les agents sorbants seront préparés par le greffage de groupements amines sur un support à densité surfacique élevée tel que le charbon actif ou le silice. Ces sorbants seront caractérisés par une variété de techniques physiques et chimiques, et leur utilité du point de vue de l'adsorption de CO₂ sera évaluée.

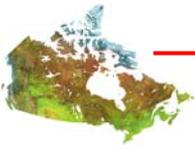
Durée : 2004-2007

Responsable : Université du Québec à Montréal [Org 5.1].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : CRSNG: 96 000 \$ (2004-2005).

Renseignements :

Daniel Bélanger (Ph.D.)
Université du Québec à Montréal
(514) 987-3000, poste 3909
belanger.daniel@uqam.ca



Proj 8.2 : Lavage à sec du CO₂ (Ottawa) [trad.]

Objectif : Identifier et tester de nouveaux adsorbants solides pour le lavage du CO₂ qui tentent de combler les lacunes des systèmes de lavage à base de liquides

Question de recherche : Un système de lavage à sec peut-il être plus efficace et plus économique que le système de lavage humide traditionnel?

Description du projet : Ce projet permettra de développer une technologie basée sur des adsorbants solides recyclables et une interaction directe du CO₂ avec des amines greffés sur les pores de silice nanoporeux de type alvéolaire à très haute densité surfacique. Cette méthode de lavage à sec ne serait pas accompagnée de corrosion et ne produit pas d'eau contaminée. Puisque les groupes d'amines perlent des pores, leur réaction au CO₂ en phase gazeuse devrait être quantitative et plus rapide que lors de l'utilisation d'un procédé en phase liquide traditionnelle, à cause d'une résistance diminuée au transfert de masse. Les adsorbants ainsi développés seront testés au moyen du procédé Pulsar de QuestAir Technologies qui met en valeur des laminés recouverts d'adsorbant au lieu de colonnes à lit fixe.

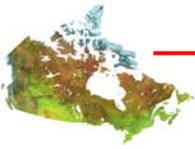
Durée : 2001-2004

Responsable : Université d'Ottawa [Org 5.1].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : CRSNG; 136 160 \$ (2001-2002); 106 160 \$ (2002-2003); 108 160 \$ (2003-2004).

Renseignements :

Abdelhamid Sayari (Ph.D.)
Université d'Ottawa
(613) 562-5483
abdel.sayari@science.uOttawa.ca



Proj 8.3 : Nouveaux adsorbants pour le piégeage du gaz corrosif (Ottawa) [trad.]

Objectif : Fournir des adsorbants de CO₂ qui soient dotés de taux et de capacités d'adsorption plus élevés que les adsorbants commerciaux actuels

Question de recherche : Peut-on développer de façon spécifique un matériau qui puisse surmonter les limites actuelles des matériaux adsorbants commerciaux, tout en offrant dans un même temps un rendement amélioré en matière de séparation?

Description du projet : Au cours de la phase intensive de recherche à l'échelle laboratoire du projet, plusieurs types et morphologies de matériaux ont été identifiés et examinés. Ceci a permis de répertorier trois principaux types d'adsorbants, notamment :

- les matériaux nanoporeux hydrophobes (MNP) périodiques;
- les MNP revêtus d'amine ou auxquels on a greffé des amines;
- les MNP enduits d'amine.

Chaque classe de matériaux a la capacité d'adsorber du CO₂ et/ou de l'eau dans diverses mesures lorsqu'ils sont exposés à des contenus de CO₂ de niveau ppm ou supérieurs, provenant de gaz sec ou humide. Par ailleurs, on a obtenu des capacités à passage unique extrêmement élevées, en fait de 1,5 fois supérieures au recaptage optimal du matériau de type 13X selon un apport de 5 % en CO₂, à une pression totale de 1,0 atm. Le taux d'adsorption de ces matériaux est systématiquement plus élevé que celui du matériau de type 13X régénéré de façon optimale; le meilleur maximum observé étant de 2,5 fois supérieur à celui du zéolite de type 13X.

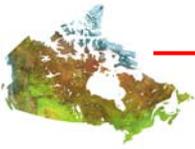
Durée : 2004-2005

Responsable : Université d'Ottawa [Org 5.1].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : CRSNG; 125 000 \$ (2004-2005).

Renseignements :

Abdelhamid Sayari (Ph.D.)
Université d'Ottawa
(613) 562-5483
abdel.sayari@science.uottawa.ca



Proj 8.4 : Technologie de séparation du CO₂ dans les systèmes de combustion (UBC) [trad.]

Objectif : Développer un mécanisme visant à évaluer la combustion en lit fluidisé circulant comme approche en vue de fournir un flux de CO₂ à haute concentration

Question de recherche : Le concept visant à utiliser un oxyde métallique comme transporteur d'oxygène pour séparer les flux de gaz de charbon en un système de combustion est-il réalisable?

Description du projet : Au moyen d'une unité de combustion en lit fluidisé circulant, ce projet examinera la faisabilité d'une configuration de réacteur CLFC unique qui combine un procédé en lit fluidisé à un mécanisme d'oxydation-réduction des oxydes métalliques. (Le CLFC est un procédé dans lequel l'air requis pour la combustion ne se mélange jamais au combustible. L'oxygène est donc fourni par des oxydes métalliques qui circulent entre deux réacteurs séparés à air et à combustible.) Cette configuration produit une concentration relativement élevée de CO₂, qui peut être séparé des autres composantes du gaz de charbon et capté relativement facilement, réduisant ainsi le coût de la séparation et augmentant l'efficacité du procédé.

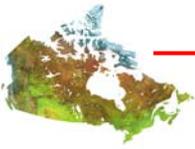
Durée : 2004–en cours

Responsable : Université de la Colombie-Britannique [Org 5.6].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 350 000 \$: Fondation canadienne pour l'innovation, British Columbia Knowledge Development Foundation, CRSNG.

Renseignements :

Naoko Ellis (Ph.D)
Université de la Colombie-Britannique
(604) 822-1243
nellis@chml.ubc.ca



Proj 8.5 : Combustion en lit fluidisé circulant à l'aide de CaO pour le captage de CO₂ (CTEC-Ottawa) [trad.]

Objectif : Faire enquête sur l'utilisation des oxydes métalliques comme agents sorbants de CO₂ dans les procédés de combustion

Question de recherche : Les cycles en boucle basés sur les oxydes métalliques et les carbonates de métaux peuvent-ils être un moyen plus efficace et plus économique de capter le CO₂?

Description du projet : Ce projet définira les conditions d'utilisation pour un cycle en boucle basé sur l'utilisation de CaO/CaCO₃ dans deux lits fluidisés liés. Dans le lit à haute température, on introduira le CaCO₃ dans un réacteur à combustion alimenté au gaz oxygéné; le gaz qui s'écoulera du lit sera enrichi en CO₂ provenant à la fois du procédé de combustion et de la décomposition du CaCO₃. Dans le deuxième réacteur, une combustion alimentée par de l'air à plus faible température permettra à l'hydroxyde de calcium de se combiner au CO₂ qui s'est formé durant la combustion, épurant le CO₂ du gaz de combustion et produisant du CaCO₃ aux fins du recyclage dans le premier réacteur. On s'attend à ce que ce cycle réduise des deux tiers la demande en oxygène d'un cycle de gaz oxygéné. Le travail sera effectué selon deux échelles – dans une unité pilote de lit fluidisé jumeau de 100 KW et une unité de lit jumeau de 1 MW, tous deux situés au Centre de la technologie de l'énergie de CANMET à Ottawa. Le travail est réparti en deux secteurs principaux : la modification et l'amélioration de l'agent sorbant et la mise en service et l'exploitation de chambres de combustion à cycle en boucle dans une usine pilote.

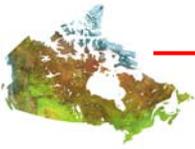
Durée : 2003-2006

Responsables : Centre de la technologie de l'énergie de CANMET - Ottawa [Org 3.1] et Université de la Colombie-Britannique [Org 5.6].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 200 000 \$: Ressources naturelles Canada (PRDE) et CRSNG.

Renseignements :

Ben Anthony (Ph. D.)
Centre de la technologie de l'énergie de CANMET–Ottawa
Ressources naturelles Canada
(613) 996-2868
banthony@nrcan.gc.ca



Proj 8.6 : Combustion en lit fluidisé circulant au moyen de $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$ pour le captage du CO_2 (CTEC-Ottawa) [trad.]

Objectif : Faire enquête sur un cycle en boucle basé sur les carbonates de sodium comme méthode de recharge au captage du CO_2 lors des procédés de combustion.

Question de recherche : Les cycles en boucle basés sur les oxydes de métal ou les carbonates de métaux peuvent-ils représenter une façon plus efficace et économique de capter le CO_2 ?

Description du projet : Ce projet définira les conditions d'utilisation pour un cycle en boucle de CO_2 basé sur l'utilisation de $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$ dans deux lits fluidisés liés. Dans le premier réacteur, Na_2CO_3 , CO_2 et H_2O se combinent pour former du NaHCO_3 , séparant le CO_2 du gaz de carneau généré par une chambre de combustion. Dans le second réacteur, l'agent sorbant NaHCO_3 est chauffé, causant ainsi l'émission de CO_2 et de H_2O . Le Na_2CO_3 qui se forme dans le second réacteur est alors recyclé dans le premier réacteur. On s'attend à ce que ce procédé permette le captage du CO_2 provenant des usines existantes alimentées au charbon à un coût concurrentiel à l'épuration des amines. Le travail sera effectué selon deux échelles – dans une unité pilote de lit fluidisé jumeau de 100KW et une unité de lit jumeau de 1 MW, tous deux situées au Centre de la technologie de l'énergie de CANMET à Ottawa.

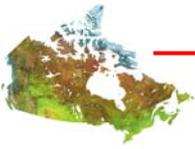
Durée : 2005-2007

Responsables : Centre de la technologie de l'énergie de CANMET–Ottawa [Org 3.1] et le Research Triangle Institute.

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 550 000 \$: Ressources naturelles Canada et le Research Triangle Institute.

Renseignements :

Ben Anthony (Ph. D.)
Centre de la technologie de l'énergie de CANMET
Ressources naturelles Canada
(613) 996-2868
banthony@nrcan.gc.ca



Proj 8.7 : Captage du CO₂ par catalyse enzymatique dans les carbonates (CO₂ Solution) [trad.]

Objectif : Faire la démonstration d'un nouveau procédé de captage du CO₂ dans les flux de gaz de charbon au moyen d'un bioréacteur enzymatique avec séquestration subséquente sous la forme de composés de bicarbonate inertes.

Question de recherche : Est-il techniquement faisable de capter du CO₂ dans des flux de gaz de charbon en utilisant l'action catalytique d'un enzyme?

Description du projet : Ce projet cherche à faire la démonstration d'une nouvelle technologie de captage du CO₂ dans les gaz de charbon à partir de divers flux industriels tels que les fonderies d'aluminium, les incinérateurs, etc. La technologie consiste en un bioréacteur enzymatique conçu pour fonctionner dans un milieu aqueux qui capte le CO₂ et le convertit en composés de bicarbonates inertes. La solution aqueuse est alors régénérée en une colonne d'ions échangés et recyclés dans le bioréacteur. La présence des enzymes accélère l'absorption de CO₂ en le convertissant en ions carbonates et bicarbonates. Les ions sont par la suite précipités au cours du procédé de régénération de la colonne des ions échangés. La technologie a pu être démontrée avec succès à l'échelle pilote dans une raffinerie d'aluminium. La démonstration à l'échelle industrielle a lieu dans un incinérateur municipal.

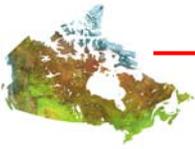
Durée : 2002-2005

Responsable : CO₂ Solution Inc.

Niveau de financement et bailleurs de fonds : Coût total non divulgué : Technologies du développement durable Canada et membres du consortium : l'Agence de l'efficacité énergétique; Association de l'aluminium du Canada, CIFM (Centre intégré de fonderie et de métallurgie); Elkem Metal Canada; Fédération canadienne des municipalités (Fonds d'investissement municipal vert); Fonderie industrielle Laforo inc.; Place Bonaventure; Ville de Québec.

Renseignements :

Rene Crescent
CO₂ Solution Inc.
(418) 650-1913
CO2Solution@CO2Solution.com



Proj 8.8 : Production d'hydrogène et de monoxyde de carbone à partir du reformage du méthane au dioxyde de carbone (Saskatchewan) [trad.]

Objectif : Une technologie qui capte le CO₂ et produit du H₂ et du CO.

Question de recherche : Peut-on capter du CO₂ et à partir du reformage de méthane, produire un flux énergétique à valeur ajoutée (H₂ et CO) tout en réduisant les émissions globales de CO₂?

Description du projet : Ce projet mettra l'accent sur le développement d'une technologie qui capte le CO₂ par adsorption et produit de l'hydrogène et du monoxyde de carbone en reformant le méthane avec le CO₂. Le projet comprend :

- Une enquête sur les méthodes de préparation des adsorbants de CO₂ ayant une grande sélectivité et une grande capacité, et les catalystes de reformage à haute activité et stabilité à long terme;
- Des études sur le procédé qui combine l'adsorption et la régénération de CO₂ (au moyen d'un flux de méthane) dans le but de produire le gaz brut nécessaire au reformage;
- Le développement du mécanisme de réaction et de la cinétique du reformage catalytique du méthane au CO₂ et conception du réacteur;
- La mise à l'échelle de la production d'adsorbant et de catalyseur, du procédé d'adsorption et de régénération et de la réaction de reformage.

L'énergie requise par ce procédé réactionnel catalytique peut être fournie par des sources de chaleur résiduelle telles que le gaz de combustion à haute température des chaudières de combustion.

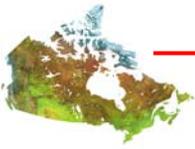
Durée : 2003-2007

Responsable : Université de la Saskatchewan [Org 5.1].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : CRSNG; 18 000 \$ par année pour chacune des quatre années du projet.

Renseignements:

Hui Wang (Ph. D.)
Université de la Saskatchewan
(306) 966-2685
hui.wang@usask.ca



Proj 8.9 : Piles à combustible au carbone direct (CTEC-Ottawa) [trad.]

Objectif : Produire les données expérimentales requises pour la conception de piles à combustible au carbone direct (PCCD) en construisant une petite unité expérimentale et en testant le rendement de la conversion de carbone direct dans des mélanges de carbonates fondus activés de façon catalytique

Question de recherche : Les piles à combustible au carbone direct peuvent-elles offrir une solution de recharge efficace et propre à la combustion de piles au carbone?

Description du projet : Nous concevrons, construirons et testerons une petite PCCD (~10W). Nous examinerons le rendement de la PCCD au moyen de carbone dérivé du charbon (carbone à haute teneur en cendres), de coke de pétrole (carbone à haute teneur en soufre) et de carbone dérivé du gaz naturel (carbone propre). Il s'agit de sources de carbone utiles du point de vue commercial; les tests révéleront l'effet des impuretés telles que les cendres et le soufre sur la conversion du carbone. Le développement de la PCCD s'appuiera sur une grande partie du travail effectué jusqu'à maintenant sur les piles à carbonates fondus. Une PCCD pourrait produire de l'énergie électrique à un taux de conversion élevé et un flux de déchets de CO₂ pur pouvant convenir au stockage.

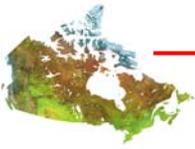
Durée : 2005-2008

Responsables : Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa, Ressources naturelles Canada [Org 3.1] et GenCell Technologies (Connecticut).

Niveau de financement et bailleurs de fonds : Total de 450 000 \$: RNCan (Initiative de la technologie et de l'innovation sur le changement climatique dans le cadre de la Stratégie de captage et de stockage du CO₂ et du charbon écologique, PRDE, et services votés), GenCell Technologies.

Renseignements :

Michio Ikura (Ph.D.)
Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa
(613) 996-0505
mikura@nrcan.gc.ca



Proj 8.10 : Développement de piles à combustible à ammoniac direct à émissions nulles aux fins d'une cogénération efficace (CTEC-Ottawa) [trad.]

Objectif : Développer une pile à combustible à électrolyte solide à émissions nulles qui fonctionne directement à l'ammoniac.

Question de recherche : Les piles à combustible à ammoniac facilitent-elles les cycles de production d'énergie à faibles émissions de CO₂?

Description du projet : Ce projet s'appuiera sur le travail déjà réalisé afin de développer une pile à combustible électrolyte solide qui utilise l'ammoniac directement comme source de combustible sans carbone. La nouvelle pile à combustible convertit l'ammoniac en hydrogène et en azote, et les protons sont des porteurs de charge actifs. L'eau et l'azote à la cathode et à l'anode sont, respectivement, les seuls produits chimiques de la pile à combustible. Ce projet vise à accélérer le développement et le déploiement éventuel du combustible à ammoniac pour des applications en matière de production d'électricité décentralisée et des applications combinées chaleur/puissance. L'ammoniac peut être produit à partir de gaz naturel ou de charbon ou comme sous-produit de valorisation des sables bitumineux, et le procédé produit un flux de déchets de CO₂ d'une grande pureté. Ce projet comporte des études de marketing, un essai pratique hâtif au moyen d'une pile à combustible conventionnelle fonctionnant à l'ammoniac (dans une application de réfrigération combinée chaleur/puissance ou à l'ammoniac), un contrôle de performance de la pile à combustible (échelle de laboratoire) et le développement de matériaux ainsi que des évaluations de compatibilité.

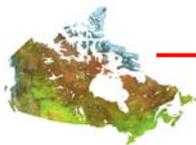
Durée: 2005-2008

Responsables : Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa [Org 3.1], en collaboration avec le Centre de la technologie des matériaux de CANMET, l'Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement du Conseil national de recherches Canada [Org 3.4], et Terra International.

Niveau de financement et bailleurs de fonds : Total 2,1 millions de dollars : RNCan (Initiative de la technologie et de l'innovation sur le changement climatique dans le cadre de la Stratégie de captage et de stockage du CO₂ et du charbon écologique, PRDE et services votés) – 1,8 millions de dollars; Terra International – 300 000 \$.

Renseignements :

Andrew McFarlan (Ph.D.)
Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa
Ressources naturelles Canada
(613) 995-2376
anmcfarl@nrcan.gc.ca



Proj 8.11 : Activation du CO₂ aux fins de son recyclage et de sa réduction (Ottawa) [trad.]

Objectif : Élargir les connaissances de la chimie du CO₂ aux fins du développement de cycles catalytiques en vue de la formation de liaisons carbone-carbone à partir du CO₂

Question de recherche : Peut-on employer un simple cycle catalytique analogue à la photosynthèse pour séquestrer le CO₂?

Description du projet : Ce projet permettra de perfectionner les connaissances fondamentales dans le domaine de la chimie organométallique du CO₂ afin de découvrir des procédés catalytiques en vue de son recyclage et de sa réduction. On recherchera tout particulièrement les réactions stoéchiométriques menant à la formation d'oxalates. Ces réactions fourniront des systèmes modèles qui permettront d'étudier les facteurs qui favorisent ou défavorisent le couplage réductif de CO₂. Cette phase du projet requerra la préparation de complexes de métaux de transition d'une puissance de réduction suffisante pour effectuer une fixation et une réduction de CO₂. Une fois que toute l'information nécessaire (nature du métal, configuration électronique, nature du ligand) à la mise en place de ces transformations aura été recueillie, la seconde phase du projet, soit la préparation du catalyseur de transformation, pourra débuter.

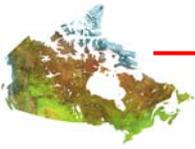
Durée : 2003-2007

Responsable : Université d'Ottawa [Org 5.1].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : CRSNG : 92 000 \$ (2003-2004); 92 000 \$ (2004-2005); 92 000 \$ (2005-2006).

Renseignements:

Sandro Gambarotta (Ph.D.)
Université d'Ottawa
(613) 562-5199
sgambaro@science.uOttawa.ca



Proj 8.12 : Atténuation avancée des gaz à effet de serre basée sur les hydrates (UBC) [trad.]

Objectif : Fournir des données thermodynamiques et cinétiques de base aux fins de la définition du concept des procédés de séparation du dioxyde de carbone basés sur la cristallisation des hydrates

Question de recherche : Peut-on utiliser les hydrates de gaz pour séparer le CO₂ des gaz de carneau?

Description du projet : La cristallisation des hydrates de gaz offre l'occasion de développer une technologie innovatrice en vue de séparer le CO₂ du CO₂/N₂ ou des gaz de carneau (*captage post-combustion*). De plus, le carbone peut être piégé avant la combustion au moyen de la séparation du CO₂ des mélanges CO₂/H₂ dans des usines de gazéification du charbon intégrées à cycle combiné (*captage pré-combustion*). L'idée est que la concentration en cristaux d'hydrates est différente de celle des mélanges gazeux et par conséquent, cela sera la base de la séparation. Le projet examinera les éléments suivants :

- quelle est la composition des cristaux d'hydrates formés à partir d'un mélange de CO₂/N₂ et de CO₂/H₂;
- quel est le taux de formation et de décomposition des cristaux d'hydrates à partir d'un mélange CO₂/N₂ d'un mélange de CO₂/H₂;
- quel est le meilleur moyen d'établir le contact entre la phase gazeuse et l'eau pour former des cristaux d'hydrates (Ce moyen peut-il être mis à l'échelle aux fins d'une application industrielle?).

Durée : 2003-2006

Responsable : Université de la Colombie-Britannique [Org 5.6].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : CRSNG : 77 500 \$ (2003-2004); 82 500 \$ (2004-2005).

Renseignements :

Peter Englezos (Ph.D.)
Université de la Colombie-Britannique
(604) 822-6184
englezos@interchange.ubc.ca



Proj 8.13 : Technologie des hydrates pour la séparation du gaz et le captage du CO₂ (CNRC) [trad.]

Objectif : Développer une nouvelle méthode de séparation des gaz, particulièrement pour le captage du CO₂ à partir des gaz de carneau, au moyen de la technologie des hydrates.

Question de recherche : Le CO₂ peut-il être séparé efficacement des gaz de carneau par la formation d'hydrates?

Description du projet : Ce travail vient compléter celui du projet 8.12. Le travail comprend l'établissement d'une installation de laboratoire qui servira de modèle pour la mise à l'échelle du procédé basé sur le concept de la formation d'hydrates dans un médium poreux dispersé dans l'eau. Le travail effectué antérieurement a démontré que, sur une petite échelle, la séparation du CO₂ du gaz de carneau au moyen de la formation d'hydrates basée sur ce concept est plutôt efficace et a radicalement amélioré la cinétique de la formation d'hydrates. La majeure partie du travail porte sur le concept, la fabrication, la mise en place et la mise à l'essai de l'équipement. Des conditions d'utilisation optimales seront choisies à partir du travail thermodynamique effectué précédemment, mais le mode d'exploitation de l'installation (semi-discontinu ou discontinu) et l'échelle du procédé (débit du CO₂) basés sur les émissions d'une usine typique n'ont pas encore été déterminés. Un mélange de gaz de carneau modèle (17 % de CO₂ et le reste de N₂) sera choisi pour le travail.

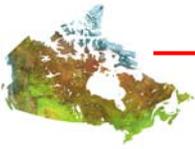
Durée : 2006-2008

Responsables : Conseil national de recherches du Canada [Org 3.4] et Université de la Colombie-Britannique [Org 5.6].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 406 000 \$: CTEC-Ottawa (RNCAN – Initiative de la technologie et de l'innovation sur le changement climatique), CNRC, UBC et un partenaire industriel qui n'a pas encore été nommé.

Renseignements :

John Ripmeester (Ph.D.)
Conseil national de recherches
(613) 993-2011
john.ripmeester@nrc-cnrc.gc.ca



9. TRANSPORT

Proj 9.1 : Integrated Carbon Dioxide Network (ICO₂N)

Objectif : Établir un système qui permettrait de déplacer le CO₂ entre les sources et les puits.

Question de recherche : Comment peut-on exploiter le potentiel commercial du CO₂?

Description du projet : Cinq entreprises pilotes ont été réunies pour établir le système et l'infrastructure requises pour permettre la vente, le transport et l'achat de CO₂. Le projet est décrit comme étant d'envergure « nationale » et prévoit concevoir et créer l'infrastructure qui répondra aux besoins à long terme et non pas uniquement construire un pipeline qui reliera les sources actuelles à des applications RAH (récupération assistée des hydrocarbures) à court terme. Le projet permettra d'établir les partenariats, les tarifs, les mesures incitatives et les règlements requis pour en faire un succès. L'objectif est de déplacer 20 Mt de CO₂/a d'ici 2020.

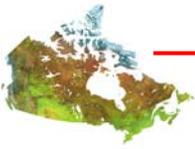
Durée : 2006–en cours

Responsables : Première catégorie : Suncor [Org 8.3], Air Products, Husky, Nexen, Shell;
Deuxième catégorie : Canadian Natural Resources Ltd., Agrium, Conoco Phillips, Syncrude, TransAlta [Org 8.14], Imperial Oil; ONGE : Institut Pembina [Org 6.1].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : Non disponible

Renseignements :

Cal Coulter
Suncor Energy Inc.
(403) 269-8616
ccoulter@suncor.com



10. STOCKAGE – GÉNÉRALITÉS

Proj 10.1: Réinjection de gaz acides en Alberta et en Colombie-Britannique (AGS/ARC) [trad.]

Objectif : Tirer parti de l'expérience canadienne en réinjection de gaz acides afin de mieux comprendre le comportement de séquestration du CO₂.

Question de recherche : Que devient le CO₂ une fois injecté dans des formations géologiques?

Description du projet : Les opérations d'injection de gaz acides dans l'Ouest canadien représentent un analogue commercial pour la séquestration géologique de CO₂. Ainsi, l'étude des opérations d'injection de gaz acides donne l'occasion d'en apprendre davantage sur la sécurité de ces opérations et sur le devenir des gaz injectés et représente une possibilité unique d'examiner la faisabilité du stockage géologique du CO₂.

On compte actuellement 52 opérations d'injection de gaz acides en Alberta et en Colombie-Britannique où les gaz acides sont injectés dans des gisements de pétrole et de gaz épuisés et des aquifères salins profonds. La composition du gaz injecté varie de 2 % en H₂S et de 98 % en CO₂ à 84 % en H₂S et 14 % en CO₂. La collecte de toute l'information soumise par les opérateurs aux agences de réglementation en Alberta et en Colombie-Britannique et les renseignements obtenus auprès d'autres sources serviront à effectuer une caractérisation hydrogéologique exhaustive des regroupements d'opération afin de sélectionner un site de surveillance pour mieux comprendre le destin des gaz acides injectés. En outre, un site a fait l'objet d'un examen complet afin d'établir la viabilité et l'importance de cette technologie aux fins de la création de crédits d'émission de gaz à effet de serre lorsqu'un marché d'échange aura été mis en place.

Durée : 2001-2006

Responsables : Alberta Geological Survey de l'Alberta Energy and Utilities Board [Org 4.3] et l'Alberta Research Council [Org 4.2].

Sources de financement et bailleurs de fonds : 205 000 \$ pour les phases I et II, et 800 000 \$ pour la phase III des gouvernements fédéral et provinciaux et des agences gouvernementales du Canada, le programme de recherche et développement des GES de l'AIE et des participants de l'industrie.

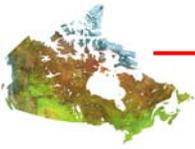
Renseignements :

Pour les études souterraines

Stefan Bachu (Ph. D.)
Alberta Geological Survey
Alberta Energy and Utilities Board
(780) 427-1517
Stefan.Bachu@gov.ab.ca

Pour les installations de surface

Sam Wong
Alberta Research Council
(780) 450-5269
wong@arc.ab.ca



Proj 10.2 : Analyse des sites d'injection de gaz acides en Alberta qui ont connu des problèmes imprévus de rendement des gisements (AGS/AEUB) [trad.]

Objectif : Comprendre le destin et l'impact des gaz acides injectés dans une variété de conditions géologiques et opérationnelles et évaluer le potentiel en matière de migration et/ou de fuite du site d'injection

Question de recherche : Que peuvent nous apprendre les problèmes d'injection imprévus sur la façon dont nous modélisons et prévoyons le rendement du gisement avant l'injection de CO₂?

Description du projet : Ce projet fait suite au Projet 10.1. Il traitera des problèmes opérationnels qui sont survenus dans cinq sites d'injection des gaz acides en Alberta, dont aucun ne fait actuellement l'objet d'étude dans le cadre du programme existant [Proj 10.1]. Ces problèmes opérationnels in situ sont soit une percée de gaz acides au puits de production ou une surpression hâtive du gisement et indiquent que les réservoirs d'injection n'ont pas nécessairement été caractérisés de façon appropriée et/ou que l'effet sur le réservoir a été différent de ce qui avait été prévu. Le projet tel que proposé vise à effectuer une analyse afin :

- d'identifier les causes des problèmes opérationnels in situ imprévus;
- d'examiner l'information d'après laquelle on a prévu le comportement du réservoir;
- de comparer cette information avec l'information actuellement disponible et avec l'information qui sera produite par le projet, dans le but de cerner les causes possibles de l'interprétation et de la prédiction originales du comportement du réservoir;
- d'identifier l'information qui normalement n'est pas requise et qui devrait être utilisée à l'avenir pour la sélection et l'évaluation de sites potentiels d'injection et de stockage des gaz acides et à effet de serre.

Pour atteindre ces objectifs, des expériences et des tests en laboratoire seront effectués sur des échantillons de forage aux fins de la minéralogie, de la perméabilité, de la porosité et de la perméabilité relative; des données seront recueillies à partir de puits dans les secteurs respectifs, et des modèles thermodynamiques et numériques seront appliqués pour prédire le comportement des fluides in situ et des gaz injectés.

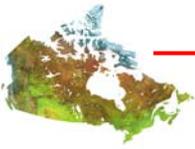
Durée : 2006-2008

Responsables : Alberta Geological Survey, Alberta Energy & Utilities Board [Org 4.3], Université de Calgary [Org 5.2], Fekete Engineering, compagnies pétrolières et gazières (pas encore achevé).

Sources de financement et bailleurs de fonds : 660 000 \$: CTEC-Ottawa (RNCan – Initiative de la technologie et de l'innovation sur le changement climatique), AEUB, Fekete Engineering, Université de Calgary, exploitants industriels.

Renseignements :

Stefan Bachu (Ph.D.)
Alberta Geological Survey /AEUB
(780) 427-1517
Stefan.Bachu@gov.ab.ca



Proj 10.3 : Cartographie à l'échelle régionale des contraintes et des propriétés mécaniques de la roche dans le bassin de l'Alberta aux fins du stockage géologique de CO₂ (Saskatchewan) [trad.]

Objectif : Établir une représentation graphique des magnitudes minimales des contraintes in situ et des propriétés mécaniques de la roche dans le bassin de l'Alberta, pour fins d'utilisation dans la sélection et la conception préliminaire des sites de stockage géologique de CO₂.

Question de recherche : Quelles sont les limites maximales des pressions d'injection du CO₂ qui permettent d'éviter la fracturation hydraulique et les fuites conséquentes?

Description du projet : La phase 1 du présent projet comprenait l'interprétation des magnitudes des contraintes in situ minimales à partir d'une base de données de plus de 1 400 mesures effectuées dans le bassin de l'Alberta. La base de données incluait notamment les pressions de fermeture de fractures tirées des tests de minifracture et de microfracture, les pressions de fuite mesurées au cours des opérations de forage et les pressions de fracturation mesurées au cours des traitements de simulation des fractures hydrauliques.

Des gradients de contrainte horizontale minimale autour de 16 à 18 kPa/m ont été interprétés pour la majeure partie du bassin de l'Alberta d'après des tests effectués sur des profondeurs de ~250 à ~1 000 m dans la roche n'ayant pas été affectée par la production pétrolière. Les pressions de fuite limitées disponibles pour des profondeurs de plus de 1 000 m sont compatibles avec un gradient de contrainte horizontale minimale proposé de 17 kPa/m ou légèrement supérieur, dans des rochers qui n'ont pas été affectés par la production. On a estimé à près de 13 kPa/m les gradients de contrainte horizontale minimale entre ~1 000 et ~3 000 m de profondeur dans les portions sud-ouest et ouest-centre du bassin. Il semble que les contraintes dans ces roches-gisements soient affectées par une diminution de la pression. On a estimé que les gradients des contraintes horizontales minimales pouvaient aller jusqu'à 19 kPa/m pour la portion nord du bassin.

Le travail actuellement en cours dans le cadre de la phase 2 du projet comprend la cartographie à l'échelle régionale des propriétés mécaniques de la roche aux fins des gisements de stockage potentiels sélectionnés et de leurs toits imperméables. Ce travail sera effectué à l'aide de registres géophysiques par câble, calibrés en fonction des propriétés mécaniques de la roche mesurées en laboratoire et compilées dans une base de données de l'Alberta Geological Survey.

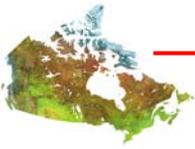
Durée : 2004-2006

Responsable : Université de la Saskatchewan [Org 5.1].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 31 000 \$: AEUB (Alberta Geological Survey).

Renseignements :

Chris Hawkes (Ph. D.)
Université de la Saskatchewan
(306) 966-5753
chris.hawkes@usask.ca



Proj 10.4 : Projet de démonstration de stockage de CO₂ en Nouvelle-Écosse (Dalhousie/NSPI) [trad.]

Objectif : Évaluer les bassins de la Nouvelle-Écosse en vue d'identifier un site approprié aux fins d'un projet de démonstration dans le but de tester la faisabilité du stockage géologique de carbone au Canada atlantique et concevoir, mettre en œuvre et exécuter un projet pilote de 100 000 tonnes dans le but d'en démontrer la viabilité commerciale.

Question de recherche : Le stockage du CO₂ est-il une approche viable dans le cadre de la stratégie de réduction des émissions de GES du Canada atlantique?

Description du projet : La phase 1 du projet (années 1-5) se concentrera sur l'analyse géologique et géographique de la région. Au cours des premières étapes de l'enquête (la première année), un groupe de secteurs géographiques et géologiques (explorations souterraines) seront classés en fonction de leur faisabilité comme sites de stockage de carbone. Le site qui sera classé numéro un sera évalué de façon approfondie au cours des dernières étapes de l'enquête au moyen d'une série de techniques de laboratoire et sur le terrain nouvelles et existantes. La dernière partie de l'analyse géologique (années 2 à 5) s'effectuera conjointement à la phase 2, soit l'établissement d'un projet pilote de démonstration au cours duquel la capacité de stockage du CO₂ du site choisi sera testée et la rétention du CO₂ sera surveillée.

Pendant la durée de l'enquête, le Carbon Storage Research Consortium (CSRC) mènera également une recherche concurrente sur la sensibilisation du public et sa perception à l'égard du captage, de la transmission et du stockage de CO₂; les questions de réglementation et de politique gouvernementale; les impacts économiques du stockage du CO₂; l'analyse des risques en matière d'ingénierie, et la vérification et la surveillance du CO₂ stocké.

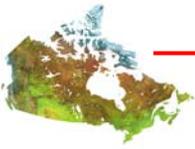
Durée : Phase 1 : 2006-2011; Phase 2 : 2007-?

Responsable : CSRC – un partenariat entre l'industrie et le milieu universitaire dirigé par l'Université Dalhousie et Nova Scotia Power Inc.

Niveau de financement et bailleurs de fonds : Phase 1 : environ 4,5 millions de dollars; Agence de promotion économique du Canada atlantique (proposé), Nova Scotia Power Inc. (engagé), Schlumberger Information Solutions (en nature).

Renseignements :

Andrew Henry
Université Dalhousie
(902) 494-3669
Andrew.Henry@Dal.ca



Proj 10.5 : Séquestration géologique de CO₂ et séquestration de CO₂ et coproduction de CH₄ à partir de gisements d'hydrates de gaz naturel (CGC) [trad.]

Objectif : Évaluer la faisabilité de stocker de grandes quantités de CO₂ dans des hydrates de gaz au Canada et la coproduction possible de méthane à partir de gisements d'hydrates de gaz naturel existants.

Question de recherche : Les hydrates de gaz de CO₂ offrent-ils un moyen prometteur de stockage de CO₂, tout en fournissant une source de recettes compensatoires?

Description du projet : Les données théoriques et de laboratoire limitées dont nous disposons suggèrent que le CO₂, lorsqu'introduit dans un réservoir d'hydrate de méthane, peut dissocier le méthane en faveur de la formation d'un hydrate stable de CO₂. Ce projet évalue la faisabilité de la séquestration géologique du CO₂ comme hydrate de gaz et la possibilité d'une séquestration de CO₂ et d'une coproduction de CH₄ à partir des gisements d'hydrate de gaz naturel tels que ceux au large des côtes du Canada, des Grands Lacs ou dans l'Arctique. Compte tenu de l'efficacité intrinsèque du stockage du CO₂ dans la structure clathrate, un énorme potentiel de séquestration peut exister en étroite proximité d'émissions de source ponctuelle dans l'ouest et l'est du Canada.

Le projet permettra :

- d'effectuer un programme de la recherche fondamentale en laboratoire en vue d'établir les contrôles de milieux poreux sur la formation des hydrates de CO₂ dans les milieux géologiques, et de faire enquête sur les conditions thermodynamiques qui favorisent la dissociation de CH₄ des hydrates de méthane au moyen du CO₂;
- conjointement au forage du Mallik International Gas Hydrate Production Research Well effectué en 2000, mener des enquêtes sur le terrain sur les caractéristiques physiques, géothermiques et géochimiques d'un réservoir existant d'hydrates de gaz;
- à partir des données géologiques archivées, identifier et caractériser une série de gisements marins, lacustres et arctiques;
- évaluer la faisabilité de la séquestration géologique de CO₂ comme hydrates de gaz, par rapport aux gisements terrestres et subaquatiques au Canada;
- évaluer la faisabilité de coproduction de gaz de méthane conjointement à l'injection de CO₂ dans les gisements existants d'hydrates de gaz naturel.

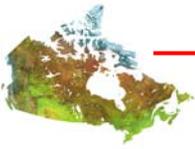
Durée : 2001-2005

Responsable : Commission géologique du Canada (RNCAN [Org 3.3]), Conseil national de recherches du Canada [Org 3.4], Université d'Ottawa [Org 5.1], Mallik 2002 International Gas Hydrate Production Research Well Consortium.

Niveau de financement et bailleurs de fonds : >1 million de dollars : Plan d'action sur le changement climatique (RNCAN) et Mallik Consortium (en nature).

Renseignements :

Fred Wright
Commission géologique du Canada
(250) 363-6488
fwright@nrcan.gc.ca



11. STOCKAGE – RAH

Proj 11.1 : Hydrogéologie du Projet de CO₂ de Weyburn aux fins de la prédiction du rendement en matière de séquestration de CO₂ (Alberta) [trad.]

Objectif : Caractériser les modèles de débit d'eau souterraine dans le champ pétrolifère de Weyburn et autour de celui-ci, afin de faire des prédictions sur la migration du CO₂ à la suite de l'injection aux fins de la RAH et de la séquestration de CO₂.

Question de recherche : À quoi ressemblent les « conduites » sur le site d'injection de CO₂ de Weyburn et aux environs et quelle en est l'incidence sur sa capacité de stockage de CO₂?

Description du projet : Ce projet s'inscrit dans une thèse de doctorat. Il s'appuiera sur des données issues de forage profond, des relevés de réflexion sismique et de cartographie géologique afin d'établir un cadre de travail hydrostratigraphique détaillé. Les données hydrogéologiques seront ensuite assignées aux aquifères appropriés dans la section hydrostratigraphique. Le traitement approfondi des données brutes afin d'exclure les données non représentatives ainsi que des techniques spécialisées visant à quantifier le flux dépendant de la densité des saumures souterraines permettront d'obtenir une caractérisation détaillée du régime d'écoulement de l'eau de formation dans une partie appréciable du bassin de Williston, centré sur le champ pétrolifère de Weyburn. On utilisera des techniques géostatistiques pour produire des modèles de variations de perméabilité spatiales dans des aquifères clés pour fins d'introduction dans le modèle d'évaluation des risques du projet Weyburn. Le produit livrable ultime est une caractérisation en trois dimensions des modèles des régimes d'écoulement de l'eau souterraine à l'intérieur du secteur à l'étude.

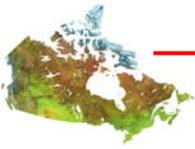
Durée : 2004-2005

Responsable : Université de l'Alberta [Org 5.8].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : CRSNG : 21 000 \$ (2004-2005).

Renseignements :

Daniel Khan
Université de l'Alberta
(780) 492-1115
dkkhan@ualberta.ca



Proj 11.2 : Démonstration de récupération assistée des hydrocarbures à la raffinerie Hayes de la société Anadarko [trad.]

Objectif : Démontrer que le CO₂ piégé dans une usine de traitement du gaz peut être utilisé pour accroître la récupération du pétrole et acquérir une meilleure compréhension des coûts en cause.

Question de recherche : Dans quelle mesure l'injection de CO₂ est-elle efficace pour accroître la récupération de pétrole et le stockage de CO₂ dans ce réservoir?

Description du projet : La société Anadarko Canada Corporation procédera au captage du CO₂ qui est actuellement rejeté par son usine de traitement du gaz Hayes, pour l'injecter ensuite dans le réservoir Enchant Arcs. L'entreprise prévoit injecter du CO₂ dans cinq puits déjà creusés dans le réservoir.

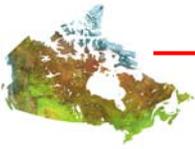
Durée : 2004-2008

Responsable : Anadarko Canada Corporation [Org 8.4].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : Financé en partie par Ressources naturelles Canada dans le cadre de l'Initiative de captage et de stockage du CO₂ et par l'Alberta Department of Energy dans le cadre du *CO₂ Projects Royalty Credit Program*.

Renseignements :

Richard Clark
Anadarko Canada Corporation
(403) 231-0084
richard_clark@anadarko.com



Proj 11.3 : Démonstration de RAH dans les gisements Zama de la société Apache [trad.]

Objectif : Faire l'essai de l'utilisation de gaz acides dans le cadre d'un projet de RAH « verticale » aux fins de la récupération de pétrole et de stockage de CO₂.

Question de recherche : Peut-on utiliser les gaz acides de façon efficace au lieu du CO₂?

Description du projet : Le projet RAH des gaz acides de Zama a reconfiguré l'usine de traitement du gaz de Zama afin de cesser l'exploitation de l'usine de soufre. On utilise l'effluent de CO₂/H₂S, précédemment converti en soufre ou expulsé, en l'injectant comme solvant pour la récupération de pétrole.

La société Apache prévoit convertir quatre pinacles épuisés de Keg River en des projets « verticaux » de récupération de pétrole aux gaz acides. Cette technique dite « verticale » qui n'a jamais été utilisée auparavant pour la récupération améliorée de pétrole signifie que des gaz acides seront injectés dans le haut du puits et que du pétrole excédentaire sera produit à partir d'un puits séparé situé au bas du puits. La percée ultérieure de solvant à base de gaz acides sera recyclée dans les autres pinacles candidats du secteur. Lorsque tout le pétrole excédentaire aura été récupéré, les pinacles seront utilisés pour l'élimination et la séquestration des gaz acides. L'approvisionnement initial en gaz acides devrait être adéquat pour pouvoir commencer l'injection dans les deux premiers pinacles.

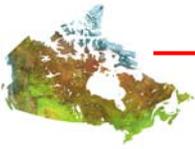
Durée : Première injection – décembre 2004. Le projet se poursuivra indéfiniment et ne sera limité que par le volume de gaz acides disponibles à des fins d'injection.

Responsable : Apache Canada Limited [Org 8.2].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : Coût global ~ 22,5 millions de dollars : Apache, Ressources naturelles Canada (Initiative de captage et de stockage du CO₂) et l'Alberta Department of Energy (le *CO₂ Projects Royalty Credit Program*).

Renseignements :

Bill Jackson
Apache Canada Limited
(403) 261-1321
bill.jackson@apachecorp.com



Proj 11.4 : Démonstration de RAH dans le champ pétrolifère Pembina de la société Penn West [trad.]

Objectif : Déterminer la viabilité économique de la RAH par injection de CO₂ en qualité de procédé de récupération tertiaire pour une partie importante du gisement pétrolifère Pembina.

Question de recherche : La RAH par injection de CO₂ peut-elle être rentable dans le champ Pembina et peut-on atteindre une capacité de stockage ultime de 100 Mt de CO₂?

Description du projet : La société Penn West Energy Trust a foré deux nouveaux puits dans une partie du secteur Cardium pour fins d'utilisation comme puits d'injection de CO₂. Au cours de la période initiale d'injection des deux premières années, et pendant une période d'une à trois années par la suite, six puits de limite serviront à la mise à l'essai des techniques de pointe de récupération de pétrole et de stockage de CO₂. La zone Cardium est le plus vaste gisement pétrolifère du Canada et offre un potentiel énorme au plan de la capacité de stockage de CO₂.

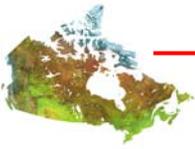
Durée : 2004-2008

Responsable : Penn West [Org 8.5].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : ~20 millions \$: Financé en partie par Ressources naturelles Canada dans le cadre de l'Initiative de captage et de stockage du CO₂ et par l'Alberta Department of Energy dans le cadre du *CO₂ Projects Royalty Credit Program*.

Renseignements :

Gordon Wichert
Penn West Energy Trust
(403) 777-2542
gordon.wichert@pennwest.com



Proj 11.5 : Démonstration de RAH par injection de CO₂ dans le secteur Swan Hills par la société Devon Canada [trad.]

Objectif : Confirmer la capacité d'injecter en toute sécurité le CO₂, évaluer la récupération d'hydrocarbures supplémentaires et évaluer la quantité de CO₂ séquestré.

Question de recherche : Le captage et le stockage de CO₂ dans des gisements de pétrole sont-ils viables et fiables d'un point de vue commercial?

Description du projet : La société Devon Canada Corporation injecte actuellement du CO₂ dans un puits d'injection et surveille la production de cinq puits de limite. L'injection a débuté en octobre 2004 et devrait se poursuivre durant dix-huit mois. Les puits de production de limite continueront, au besoin, de faire l'objet d'une surveillance après la dernière date d'injection pour atteindre les objectifs indiqués. L'ampleur du projet inclut la reconfiguration des puits d'injection et de production de limite. Une installation d'injection de CO₂ temporaire et une nouvelle installation satellite permanente d'essai de production seront installées.

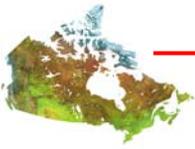
Durée : Injection : octobre 2004-1^{er} trimestre de 2006; surveillance : jusqu'à la fin 2006.

Responsable : Devon Canada [Org 8.6]

Niveau de financement et bailleurs de fonds : Coût non divulgué. Financé en partie par le CO₂ Projects Royalty Credit Program de l'Alberta Energy Department et par l'Initiative de captage et de stockage du CO₂ de Ressources naturelles Canada.

Renseignements :

Don Spencer
Devon Canada
(403) 232-7100
don.spencer@devoncanada.com



Proj 11.6 : Effet de l'O₂ résiduel dans le CO₂ aux fins d'un procédé combiné de séquestration de CO₂ et d'injection de fluides miscibles (Calgary) [trad.]

Objectif : Déterminer le niveau de tolérance par rapport à l'oxygène en tant qu'impureté dans les flux de CO₂ utilisés dans les procédés de RAH et de séquestration.

Question de recherche : Peut-on réduire les coûts de captage du CO₂ en permettant à de grandes quantités d'O₂ de demeurer dans le flux de CO₂?

Description du projet : Le captage de CO₂ à partir de gaz de carneau est un procédé onéreux, et le coût réel dépend de la pureté du flux de CO₂ qui est requis. L'oxygène est une impureté importante puisqu'il peut modifier les propriétés endogènes du pétrole au moyen de réactions d'oxydation à basse température, promouvoir la corrosion dans les conduites d'injection et de production et altérer le comportement de phase des fluides du réservoir. Cette étude examinera comment l'oxygène est consommé dans le réservoir et se concentrera sur l'impact des réactions d'oxydation en ce qui touche les caractéristiques de composition et d'émulsification du pétrole et des niveaux de pH de l'eau connée.

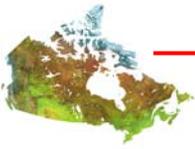
Durée : 2003-2007

Responsable : Université de Calgary [Org 5.2]

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 100 000 \$: Alberta Energy Research Institute

Renseignements :

R.G. Moore (Ph.D.)
Université de Calgary
(403) 220-7217
moore@ucalgary.ca



Proj 11.7 : Effet de la composition du pétrole et du gaz de carneau sur la récupération du pétrole dans le procédé d'injection de pétrole brut léger/de gaz de carneau (Calgary) [trad.]

Objectif : Déterminer l'effet de la composition du gaz de carneau (N_2 , O_2 , SO_x , etc.) et de la composition du pétrole sur les procédés combinés de RAH et de séquestration du CO_2 .

Question de recherche : Dans quelle mesure le gaz de carneau est-il efficace en qualité d'injectant pour la RAH et dans quelle mesure le CO_2 doit-il être pur pour être utilisé en RAH et en séquestration?

Description du projet : Ce projet fait enquête sur l'impact de la composition du gaz de carneau et particulièrement sur le contenu en CO_2 du flux d'injection, et de la composition du pétrole dans le réservoir sur la récupération du pétrole et le stockage de CO_2 . On a fait des essais au moyen de balayage sur carotte et de PVT à haute pression.

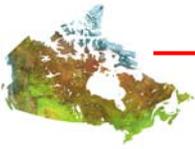
Durée : 2003-en cours

Responsable : Université de Calgary [Org 5.2].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : Montant non divulgué : CRSNG et partenaires de l'industrie

Renseignements :

R.G. Moore (Ph.D.)
Université de Calgary
(403) 220-7217
moore@ucalgary.ca



Proj 11.8 : Études du sur l'utilisation et l'extraction de CO₂ (PTRC/SRC) [trad.]

Objectif : Optimiser l'utilisation de CO₂ en RAH et étendre le RAH par injection de CO₂ à des gisements de pétrole plus lourd.

Question de recherche : Comment peut-on améliorer la pratique de RAH par injection de CO₂ et l'étendre à des pétroles plus lourds?

Description du projet : Ce projet développera des technologies en vue de promouvoir le stockage du dioxyde de carbone (pur ou extrait des gaz de carneau) pour son utilisation comme agent de RAH. Les principaux objectifs consistent à :

- améliorer le rendement et la rentabilité des injections de CO₂;
- à étendre l'applicabilité de l'injection de CO₂ provenant de gisements de pétrole léger ou moyen (tels que Weyburn) à des gisements contenant du pétrole plus lourd afin d'élargir les sources potentielles de CO₂.

Ce projet abordera plusieurs secteurs où on constate des lacunes au plan de la technologie, tels que :

- l'application de l'injection périodique de gaz (injection cyclique de vapeur d'eau) dans des gisements de pétrole drainés à l'eau;
- l'injection de gaz de carneau/de CO₂ immiscibles dans des réservoirs minces de pétrole lourd (une majorité des gisements de la Saskatchewan);
- l'optimisation des gels et des techniques de placement du gel pour contrôler la conformité du CO₂ dans le but d'améliorer l'efficacité de balayage et par conséquent d'élargir le volume de stockage du réservoir;
- l'identification des mécanismes de récupération assistée du pétrole par injection de CO₂ et de séquestration du CO₂ et de la formation d'hydrates de clathrate pour isoler le CO₂ issu des gaz de carneau.

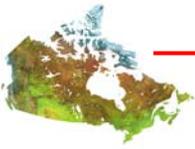
Durée : mars 2002-avril 2007

Responsables : Petroleum Technology Research Centre [Org 4.6] et Saskatchewan Research Council [Org 4.5]

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 500 000 \$: participants de l'industrie, Petroleum Technology Research Centre, Saskatchewan Research Council.

Renseignements :

Brenda Tacik
Saskatchewan Research Council
(306) 787-9392
tacik@src.sk.ca



Proj 11.9 : Amélioration de la capacité de stockage du CO₂ par le retrait des eaux résiduelles dans les gisements de pétrole épuisés (Regina) [trad.]

Objectif : Développer des stratégies afin de maximiser la capacité de stockage du CO₂ des gisements de pétrole épuisés.

Question de recherche : De quelle façon le CO₂ pourrait-il être injecté dans différents gisements afin d'atteindre la capacité maximale de stockage?

Description du projet : Cette proposition a pour objet de développer des techniques d'injection du CO₂ à des fins de stockage pour déplacer et récupérer de façon efficace l'eau retenue dans les gisements à la suite d'une récupération assistée des hydrocarbures, ce qui améliorerait la capacité de stockage du CO₂ dans ces gisements. On compte examiner les gisements de pétrole épuisés ayant différentes conditions de gisement et histoires de production pétrolière pour l'injection de CO₂. On étudiera les techniques visant à déplacer et à récupérer de façon efficace les eaux résiduelles après une récupération assistée pour différents gisements de pétrole (hydrophiles, hydrophobes, grès, carbonates et fracturés) pour différentes histoires de production (injection d'eau + RAH chimique, injection d'eau + RAH au CO₂). On effectuera aussi des tests de laboratoire à partir des carottes de sondage des gisements respectifs afin d'étudier différents procédés d'injection de CO₂ et de production d'eau. On obtiendra aussi les données requises en matière de simulation de gisement afin d'optimiser la capacité de stockage de CO₂ pour divers gisements. Des simulations de gisement à échelle réelle seront effectuées afin d'examiner les capacités de stockage de CO₂ pour différents projets d'injection de CO₂ et de production d'eau dans différentes conditions de gisement. On intégrera ensuite les résultats de la simulation expérimentale et numérique afin de produire des directives sur l'injection pour le stockage de CO₂ pour différentes conditions de gisement, dans le but d'atteindre la capacité maximale des gisements réels de pétrole.

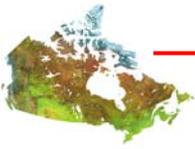
Durée : 2004-2008

Responsable : Université de Regina [Org 5.1]

Niveau de financement et bailleurs de fonds : Total de 268 500 \$; RNCan (Initiative de la technologie et de l'innovation sur le changement climatique dans le cadre de la Stratégie du CTEC-Ottawa sur le captage et le stockage de CO₂ et le charbon écologique); CRSNG; Université de Regina; PTRC.

Renseignements :

Mingzhe Dong (Ph.D.)
Université de Regina
(306) 337-2269
Mingzhe.Dong@uregina.ca



Proj 11.10 : Optimisation du stockage du CO₂ dans les gisements pétroliers (ARC) [trad.]

Objectif : Faire enquête sur les facteurs d'injection du CO₂ qui contribuent à la maximisation du stockage géologique du CO₂, tout en stimulant la production additionnelle de pétrole à l'aide des techniques de récupération assistée

Question de recherche : Quels changements faudrait-il apporter à la pratique de RAH afin de mettre l'accent sur le stockage de CO₂ plutôt que sur la récupération du pétrole?

Description du projet : Ce projet étudiera le cycle complet de développement des gisements pétroliers en différentes étapes, dans le but de maximiser le stockage de CO₂ dans ces gisements. La gamme de types de gisements examinés inclura, notamment, le grès conventionnel et les gisements de pétrole léger de carbonate que l'on retrouve généralement dans le bassin sédimentaire de l'Ouest canadien. Le modèle de simulation de gisement servira à établir des scénarios de référence pour différents gisements candidats pour la RAH par injection de CO₂, qui sont exploités de manière traditionnelle par la récupération primaire, suivie du drainage à l'eau et ensuite de l'injection de CO₂ avec rendement réaliste sur le terrain. De deux à trois gisements seront choisis selon leurs caractéristiques pour représenter une vaste gamme de candidats pour la RAH au CO₂. Lorsque le scénario de base aura été établi pour un gisement donné, des études de simulation et de rentabilité détaillées seront effectuées afin d'examiner les effets des différentes stratégies d'opération de RAH par injection de CO₂ sur le rendement de RAH au CO₂ et la capacité de stockage de CO₂.

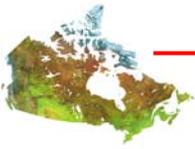
Durée : 2004-2008

Responsable : Alberta Research Council [Org 4.2]

Niveau de financement et bailleurs de fonds : Total de 690 000 \$; RNCan; Alberta Research Council; Schlumberger and Computer Modelling Group; Penn West Petroleum et AERI (proposé).

Renseignements :

Sam Wong (Ph.D.)
Alberta Research Council
(780) 450-5269
wong@arc.ab.ca



12. STOCKAGE – RÉCUPÉRATION ASSISTÉE DE MÉTHANE (RAM)

Proj 12.1 : Sédimentologie, diagénèse, caractéristiques d'adsorption de gaz et potentiel de séquestration des roches sédimentaires organiques riches (UBC) [trad.]

Objectif : Établir les facteurs qui affectent la distribution, l'abondance et la composition des matières organiques dans les roches sédimentaires afin de déterminer le potentiel de production et de stockage par adsorption de gaz dans les strates riches en matières organiques (charbon et shales bitumineux).

Question de recherche : Comment peut-on déterminer la capacité de stockage de CO₂ du charbon et des dépôts de shales bitumineux?

Description du projet : Ce projet :

- étudiera la sédimentologie des dépôts de tourbe et des sédiments modernes riches en matières organiques de différentes parties du monde;
- effectuera des études en laboratoire pour quantifier les effets de la pression, de la température, de la contrainte et de la tension sur la diagénèse, la structure, la perméabilité et les taux de diffusion des gaz dans cette matière organique;
- évaluera la capacité de stockage des gaz et le contenu des ampélites dans les bassins sédimentaire et Williston de l'Ouest canadien ainsi que les ressources et les facteurs qui ont un effet sur la capacité en gaz, le contenu et le potentiel de séquestration de CO₂ (et d'autres gaz tels que le H₂S et les oxydes de soufre et d'azote);
- élaborera des protocoles analytiques en vue de caractériser les éléments légers (C,O,N) dans les macéraux par microsonde électronique et dans les groupes fonctionnels par micro-spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier;
- évaluera les contrôles fondamentaux sur la capacité d'adsorption de gaz et le potentiel de séquestration du CO₂ et des autres gaz acides par le charbon et les shales.

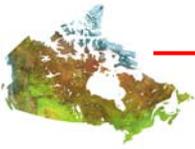
Durée : 2000-2005

Responsable : Université de la Colombie-Britannique [Org 5.6]

Niveau de financement et bailleurs de fonds : CRSNG : 86 625 \$ (2000-2001); 86 625 \$ (2001-2002); 88 560 \$ (2002-2003); 88 560 \$ (2003-2004); 88 560 \$ (2004-2005).

Renseignements :

R. Marc Bustin (Ph.D.)
Université de la Colombie-Britannique
(604) 822-6179
mbustin@eos.ubc.ca



Proj 12.2 : Stockage du dioxyde de carbone dans des gisements de méthane dérivée du charbon (Alberta) [trad.]

Objectif : Comprendre le comportement géotechnique des gisements profonds de méthane dérivé du charbon (MC) aux fins de l'application du stockage de CO₂ et de la récupération simultanée de méthane.

Question de recherche : Comment les couches de charbon réagissent-elles aux conditions changeantes associées au méthane dérivé du charbon et dans quelle mesure ces réactions affectent-elles le stockage de CO₂ et la récupération de CH₄?

Description du projet : Ce projet a traité de plusieurs aspects de la recherche fondamentale :

- une analyse attentive de la documentation en vue d'identifier la portée et la valeur des données existantes sur le MC en ce qu'il a trait à la séquestration de CO₂;
- un test en laboratoire sur des échantillons de charbon intacts et reconstitués. Des tests initiaux ont été effectués dans des conditions limites unidimensionnelles. Ces expériences fondamentales visaient à fournir des mesures sur le changement de volume (gonflement/consolidation) et les variations de perméabilité subséquentes à l'intérieur du charbon à l'adsorption de CO₂ et à la désorption de CH₄. La deuxième phase des tests en laboratoire a porté sur des conditions limites de plus en plus réalistes et sur la qualité des échantillons de charbon. On a étudié lors d'essais triaxiaux drainés et non drainés des questions telles que les effets du cheminement des contraintes et les variations de perméabilité de la matrice (et possiblement la fracture);
- les essais susmentionnés ont fourni les paramètres constitutifs nécessaires aux études de modélisation géomécanique. Cet aspect a touché l'identification des procédés géomécaniques impliqués dans la récupération du méthane dérivé du charbon dans le bassin sédimentaire de l'Ouest et le développement d'un modèle géomécanique du procédé de MC relatif à la séquestration de CO₂. Le principal point d'intérêt concernait la modélisation géomécanique du réservoir du procédé de séquestration du CO₂. On a pu identifier la physique géomécanique de contrôle et son interaction avec les procédés de réservoir. Les données disponibles tirées des essais sur le terrain tels que les minifractures, les interprétations des registres géophysiques et les données de production et d'injection ont été incorporées dans cette phase de la recherche.

Durée : 1998-2004

Responsable : Université de l'Alberta [Org 5.6]

Niveau de financement et bailleurs de fonds : CRSNG; 24 833 \$/a pour chacune des six années.

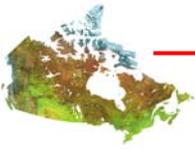
Renseignements :

Richard Chalaturnyk (Ph.D.)

Université de l'Alberta

(780) 492-9992

rjchalaturnyk@ualberta.ca



Proj 12.3 : Méthodologie de caractérisation des réservoirs MC/RAM (Alberta) [trad.]

Objectif : Élaborer une méthode afin de caractériser les filons de charbon, qui vise à comprendre, identifier et quantifier les principales propriétés hydromécaniques qui contrôlent la récupération primaire et assistée de méthane et la séquestration géologique de CO₂ dans les couches de charbon.

Question de recherche : Comment pouvons-nous améliorer nos simulations d'injection de CO₂ dans les couches de charbon?

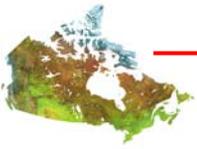
Description du projet : Le projet est composé de deux volets principaux : comprendre le comportement de perméabilité au cours de la production de méthane et de l'injection de CO₂ et déterminer les identificateurs géologiques essentiels requis pour rehausser les propriétés hydromécaniques du charbon selon un modèle continu pouvant être utilisé lors des simulations. Les tâches suivantes ont été planifiées :

- modifier l'écoulement des fluides isothermiques multiphasiques afin de permettre l'essai dans des conditions in situ;
- établir un rapport entre les réseaux de fracture de charbon, la perméabilité et les stress in situ et les changements de stress pour les charbons du Bassin sédimentaire de l'Ouest canadien;
- élaborer des méthodes numériques et géostatiques afin de passer du discontinu au continu;
- établir l'influence de l'adsorption de CH₄ et de CO₂ sur le comportement hydromécanique constitutif des charbons dans des conditions in situ;
- intégrer l'information tirée des résultats environnementaux et des données observées sur le terrain en une méthodologie en vue de la caractérisation des réservoirs de couches de charbon;
- modifier les simulations géomécaniques/gisement associées de façon séquentielle afin d'y inclure le comportement in situ des charbons du Bassin sédimentaire de l'Ouest canadien;
- observés de façon expérimentale;
- sélectionner un site approprié afin de vérifier la prévisibilité des méthodes et des outils de caractérisation des gisements et de simulation géomécanique de réservoir qui ont été développés;
- mener des études d'évaluation du rendement pour deux ou trois scénarios de projet de récupération assistée de méthane (RAM).

Durée : 2005-2008

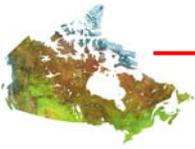
Responsable : Université de l'Alberta [Org 5.8]

Sources de financement et bailleurs de fonds : 304 000 \$: CTEC-Ottawa (RNCAN - Initiative de la technologie et de l'innovation sur le changement climatique), AERI, ARC, CRSNG.



Renseignements :

Rick Chalaturnyk (Ph.D.)
Université de l'Alberta
(780) 492-9992
rjchalaturnyk@ualberta.ca



Proj 12.4 : Essai pilote sur le RAM et le stockage de CO₂ dans le bassin Qinshui, dans la province du Shanxi en Chine (ARC et coll.)
[trad.]

Objectif : Vérifier la viabilité du stockage de CO₂ dans des gisements de charbon profonds et inexploités et de l'utilisation de l'injection de CO₂ en vue d'une récupération du méthane de ces gisements.

Question de recherche : Les couches de charbon dans cette région de la Chine sont-ils assez perméables et stables pour absorber le CO₂ et améliorer la production de méthane?

Description du projet : La Chine est riche en charbon et en méthane dérivé du charbon. La Chine est le plus grand producteur et consommateur mondial de charbon, et l'une des plus importantes sources d'émissions de gaz à effet de serre. Ce projet vise à promouvoir en Chine un développement durable sur le plan de l'environnement, au moyen du transfert de la technologie canadienne de stockage de MC/CO₂ dans le but d'exploiter de façon efficace le MC, tout en stockant du CO₂ dans de profondes couches de charbon inexploités.

Un seul micro-test pilote a été effectué dans les charbons anthraciteux du bassin Qinshui à partir de la fin 2003 jusqu'au milieu de 2004. Les données et renseignements recueillis font toujours l'objet d'une analyse, mais les résultats sont très prometteurs et heureusement conduiront à la mise en place réussie d'un projet pilote sur le terrain.

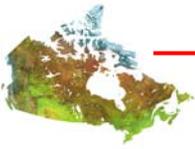
Durée : 2002-2005

Responsables : Alberta Research Council [Org 4.2], Sproule International Ltd., le Computer Modelling Group [Org 8.11], Computalog, CalFrac, SNC Lavalin, et Porteous Engineering (le Consortium canadien de la récupération assistée du méthane des gisements de charbon) avec la China United Coalbed Methane Company Ltd.

Niveau de financement et bailleurs de fonds : Le financement est de 10 000 000 \$, dont 5 000 000 \$ proviennent de l'Agence canadienne de développement international (ACDI) dans le cadre du Fonds canadien du développement pour le changement climatique (FCDCC) et 5 000 000 \$ du ministère du Commerce de la Chine par l'intermédiaire de la China Coalbed Methane Company.

Renseignements :

Sam Wong
Alberta Research Council
(780) 450-5269
wong@arc.ab.ca



Proj 12.5 : Séquestration du carbone et production assistée de méthane (Suncor) [trad.]

Objectif : Injecter et piéger le CO₂ dans un gisement de charbon dans le but d'accroître la production de méthane dérivé du charbon, tout en stockant le CO₂ dans le même réservoir.

Question de recherche : Est-ce techniquement et économiquement faisable d'utiliser le CO₂ pour accroître la production de méthane dérivé du charbon tout en utilisant les mêmes filons de charbon pour séquestrer le CO₂?

Description du projet : Ce projet permettra de vérifier la séquestration de carbone et la production assistée de méthane dans le cadre d'un projet pilote à cycle fermé. On injectera et piégera le CO₂ dans un gisement de charbon et on déterminera l'effet sur les volumes produits de méthane du charbon qui en résultent. La société Suncor Energy Inc., au nom de ses partenaires, mène actuellement un projet pilote à 20 kilomètres au sud de Drayton Valley en Alberta où le CO₂ sera injecté dans un puits entre deux puits de production de MC rapprochés. Le projet vise à tester la production accrue de méthane provenant des filons de charbon de l'Alberta par injection de CO₂ et à déterminer les paramètres de stockage de CO₂ et de la production assistée de méthane potentielle à partir du charbon.

Le site original choisi s'est finalement révélé inapproprié pour l'injection de CO₂, et le puits a été abandonné. Un nouveau site dans un champ de production existant de MC a été identifié en fonction des caractéristiques améliorées du réservoir. Le projet est prêt à débiter l'injection, dans l'attente de la réception de certains permis environnementaux du gouvernement provincial; des résultats préliminaires sont prévus en 2006. Ce projet fait partie de la contribution du Canada dans le Carbon Sequestration Leadership Forum (Forum sur le leadership en matière de séquestration du carbone).

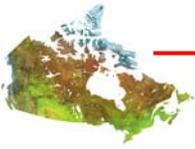
Durée : 2002-200

Responsables : Suncor Energy Inc. [Org 8.3], *et al.*

Niveau de financement et bailleurs de fonds : Le coût global n'est pas disponible : Sustainable Development Technology Canada, Ressources naturelles Canada, l'Alberta Energy Research Institute, l'Alberta Research Council, et les sociétés commanditaires susmentionnées.

Renseignements :

Cal Coulter
Suncor Energy Inc.
(403) 269-8616
ccoulter@suncor.com



Proj 12.6 : Récupération assistée du méthane des gisements de charbon afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre (ARC) [trad.]

Objectif : Faire progresser la viabilité commerciale de la production de méthane à partir des couches de charbon de l'Alberta par injection de CO₂.

Question de recherche : Le CO₂ peut-il être utilisé afin d'améliorer d'un point de vue économique la production de méthane dérivé des couches de charbon et qu'advient-il du CO₂ injecté?

Description du projet : L'Alberta Research Council dirige un consortium national et international qui réunit plus de 25 partenaires afin de démontrer la technologie de la récupération assistée du méthane des gisements de charbon (RAM). Du CO₂ ou des gaz de carneau riches en CO₂ (dioxyde de carbone, oxydes d'azote et gaz à l'état de traces) sont injectés dans de profondes couches de charbon et adsorbés dans la matrice du charbon, ce qui dissocie le méthane du charbon et crée un site de stockage pour le CO₂.

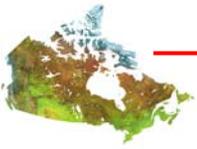
- La phase I a été consacrée à l'évaluation initiale et à la faisabilité d'injecter du CO₂ pur dans les gisements profonds de charbon de Mannville.
- Au cours de la phase II, on s'est intéressé à la conception et à la mise en œuvre d'un microtest pilote sur l'injection de CO₂ pur dans un puits de MC existant à Fenn-Big Valley en Alberta, à la suite des mesures prises par l'Amoco Production Company.
- Au cours de la phase III, on a mené l'évaluation de la réaction du réservoir à différentes compositions de gaz de carneau injectés et la conception et la mise en œuvre d'un projet pilote multipuits.
- La phase IV a porté sur l'appariement de nouvelles technologies de combustion et de séparation pour produire un flux de CO₂ au moyen de réservoirs de MC dans le but de procéder à des essais pilotes de RAM multipuits.

Jusqu'ici, tous les essais entrepris au cours des phases I à IV ont été couronnés de succès, et la rentabilité du processus a été évaluée. Ce projet est actuellement dans sa phase V au cours de laquelle on concevra et mettra en place plusieurs essais pilotes de RAM multipuits pour différentes combinaisons de sources de CO₂ et de formations de MC.

Durée : 1997-2010

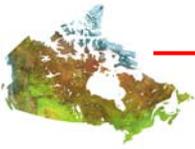
Responsable : Alberta Research Council [Org 4.2].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : ~ 4 millions \$: le programme de R&D lié au GES de l'Agence internationale de l'énergie, Environnement Canada, Ressources naturelles Canada, Alberta Innovation and Science, Alberta Geological Survey, Saskatchewan Industry and Resources, US Department of Energy, UK Department of Trade and Industry, Netherlands TNO, Japan Coal, Australian CSIRO, Gas Technology Institute, Suncor Energy, BP, Burlington Resources, Conoco Canada, EnCana Corporation, MGV Energy Inc., Exxon Mobil Canada, Husky Energy, PetroCanada, TransCanada Pipelines, EPCOR Utilities, TransAlta Utilities, Air Liquide, Sproule International, Tesseract, Université de l'Alberta, UBC et BJ Services Canada.



Renseignements :

Bill Günter (Ph.D.)
Alberta Research Council
(780) 450-5467
gunter@arc.ab.ca



Proj 12.7 : Production durable de méthane dérivé du charbon : régénération microbienne de réservoirs de méthane de charbon et conversion du CO₂ en méthane (ARC et coll.) [trad.]

Objectif : Développer une technologie afin d'améliorer la production de méthane dans les couches de charbon profondes.

Question de recherche : La production de méthane dérivé du charbon par injection de CO₂ peut-elle être améliorée au moyen de l'action microbienne?

Description du projet : La production durable de méthane à partir de charbon fait actuellement l'objet d'une étude au moyen d'un processus cyclique qui réduit les émissions de CO₂ dans l'atmosphère en les injectant dans des couches de charbon, en produisant du méthane enfermé dans du charbon et en régénérant davantage de méthane à partir de CO₂ et du charbon par l'action microbienne. Le résultat final est que le charbon diminue un peu en volume, que sa perméabilité augmente et qu'il peut être exploité ultérieurement pour d'autres fins.

Ce projet détermine si le CO₂ injecté pourrait être converti biologiquement en méthane, ouvrant ainsi la voie à une usine souterraine de méthane en circuit fermé. La méthanogénèse se produit naturellement dans un grand nombre de couches de charbon profondes. Une culture induite de méthanogène devrait pouvoir avoir accès au CO₂ stocké (au moyen de techniques de fracturation en phase humide) ainsi qu'à des quantités stoéchiométriques de l'équivalent réducteur, l'hydrogène. Le puits d'injection pourrait alors être fermé pendant un temps suffisant pour permettre aux méthanogènes de se développer et de produire du méthane avant que celui-ci puisse être récupéré par le puits de production. Au besoin, des nutriments peuvent être introduits dans les couches de charbon afin de stimuler l'activité microbienne.

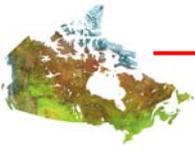
Durée : 2002-2006

Responsables : Alberta Research Council [Org 4.2], Terralog Technologies Inc., IISOKM Geochemical Consultants Ltd., et RMB Earth Science Consultants Ltd.

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 300 000 \$: gouvernement du Canada, province de l'Alberta, et l'industrie privée.

Renseignements :

Karen Budwill (Ph.D.)
Alberta Research Council
(780) 450-5128
karenb@arc.ab.ca



Proj 12.8 : Degré de gonflement du charbon et de perte de perméabilité associés à la séquestration de CO₂, de H₂S et des gaz de combustion – Choix de charbons optimum pour la séquestration (UBC/CGC) [trad.]

Objectif : Examiner le gonflement relatif de divers charbons canadiens en présence de dioxyde de carbone, de gaz de combustion et de méthane.

Question de recherche : Quels sont les meilleurs gisements de charbon auxquels on pourrait appliquer la production assistée du méthane par injection de CO₂?

Description du projet : La recherche inclura le contrôle d'une suite représentative de charbons canadiens afin d'établir leur gonflement différentiel sous des conditions hydrostatiques et de contraintes différentielles en présence de dioxyde de carbone uniquement, d'un mélange d'hydrogène sulfuré et de dioxyde de carbone, et de mélanges de gaz de combustion simulés. Le travail permettra de mesurer le changement au niveau de la perméabilité durant l'injection de gaz dans un appareil spécial de mesure de la perméabilité qui permet le contrôle, la surveillance et la mesure de la contrainte et de la tension axiales et radiales durant l'injection. Les résultats serviront à déterminer l'impact du gonflement différentiel du charbon sur la perméabilité et de là, la capacité à séquestrer le gaz dans le charbon et d'autres roches sédimentaires organiques telles que les shales gazeux. Les résultats des expériences seront intégrés dans notre simulateur numérique pour déterminer les taux et les volumes de séquestration du dioxyde de carbone avec des changements dynamiques à la perméabilité associés à des variations du volume dans la matrice de minerai de charbon. Les résultats de cette étude serviront à identifier les filons de charbon les mieux appropriés à la récupération assistée de méthane dérivé du charbon et au stockage de CO₂.

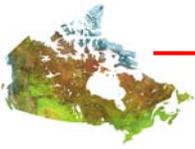
Durée : 2003-2006

Responsables : Université de la Colombie-Britannique [Org 5.6]; Ressources naturelles Canada-Commission géologique du Canada [Org 3.3].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 436 000 \$: Ressources naturelles Canada (Initiative de la technologie et de l'innovation sur le changement climatique) – 361 000 \$; Université de la Colombie-Britannique (CRSNG) – 75 000 \$.

Renseignements :

R. Marc Bustin (Ph.D.)
Université de la Colombie-Britannique
(604) 822-6179
mbustin@eos.ubc.ca



Proj 12.9 : Étude expérimentale de l'interaction entre le CO₂ et le charbon (Calgary) [trad.]

Objectif : Examiner l'interaction entre le CO₂ dense (haute pression) et le charbon, à des fins de stockage de CO₂ et de récupération assistée du méthane des gisements de charbon.

Question de recherche : Dans quelle mesure l'interaction entre le charbon et le CO₂ supercritique dense diffère-t-elle d'avec le CO₂ gazeux et comment cela affectera-t-il la récupération assistée du méthane?

Description du projet : On utilisera une approche de type laboratoire pour étudier certaines composantes fondamentales de l'interaction charbon/CO₂ dense au moyen d'une combinaison d'expériences sur l'adsorption, l'imagerie par rayons X et le flux. Le CO₂ existerait donc sous la forme d'un fluide supercritique liquide ou dense selon les conditions qui prévalent dans certains filons de charbon. Ceci risque d'imposer des limites plutôt sévères sur les capacités de stockage de CO₂ dans le charbon.

Le CO₂ dense peut interagir avec le charbon au moyen de mécanismes autres que la simple adsorption physique. Le CO₂ peut se dissoudre dans le charbon, modifiant ainsi sa structure moléculaire et l'amenant à prendre de l'expansion et à devenir plus plastique. On ne sait pas encore ce que devient alors le mécanisme de stockage de CO₂ dans le charbon et l'effet que peut avoir le CO₂ dense sur les propriétés du charbon, sa perméabilité, sa capacité de stockage et sa capacité d'injection.

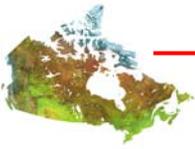
Durée : 2005-2007

Responsables : Université de Calgary [Org 5.2].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : Total 112 000 \$: RNCAN (Initiative de la technologie et de l'innovation sur le changement climatique dans le cadre de la Stratégie du CETC-Ottawa sur le captage et le stockage de CO₂ et le charbon écologique); Université de Calgary (TIPM Laboratory).

Renseignements :

Apostolos Kantzas (Ph.D.)
Université de Calgary
(403) 220-8907
akantzas@ucalgary.ca



Proj 12.10 : Surveillance sismique à intervalles de l'injection de CO₂ dans les charbons de la région Ardley (CSEMP/Calgary) [trad.]

Objectif : Étudier l'efficacité de la surveillance sismique pour orienter et surveiller le stockage de CO₂ dans les couches géologiques contenant du méthane dérivé du charbon.

Question de recherche : Les techniques sismiques avancées peuvent-elles offrir une surveillance efficace du comportement du CO₂ injecté dans des couches de charbon?

Description du projet : Au cours de ce projet, on effectuera des relevés de réflexion sismique 3D-3C à intervalles à la surface et à l'intérieur du puits et des profils sismiques verticaux dans un site de production de méthane de charbon exploité par la Carbon Storage and Enhanced Methane Production (CSEMP) et situé en Alberta. Des relevés préliminaires en vue de visualiser les charbons d'Ardley sont actuellement prévus et seront exécutés au cours des six premiers mois de 2006. Ces relevés fourniront un modèle précis de la profondeur des charbons dans la zone de relevé et détecteront les changements dans les passages de faciès latéraux susceptibles de nuire à la gazéification. On pourra comparer les dernières séries de données aux mesures préliminaires. Le projet inclura une visualisation sismique du panache de CO₂ dans la zone de charbon, une vérification sismique du captage de CO₂ à l'intérieur des charbons, l'élaboration de protocoles de surveillance et une écoute passive permanente au moyen de géophones aux fins de la détection et de la caractérisation de la fracturation du réservoir induite par injection.

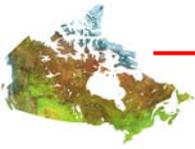
Durée : 2005-2008

Responsables : CSEMP, Université de Calgary [Org 5.2].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : Total 915 000 \$: RNCAN (Initiative de la technologie et de l'innovation sur le changement climatique dans le cadre de la Stratégie du CETC-Ottawa sur le captage et le stockage de CO₂ et de charbon écologique; CRSNG; AERI; Weir-Jones; CSEMP Consortium; Université de Calgary (CREWES et ISEEE).

Renseignements :

Don C. Lawton (Ph.D.)
Université de Calgary
(403) 220-5718
lawton@ucalgary.ca



Proj 12.11 : Évaluation du rendement et sélection d'un site de stockage de CO₂ dans les couches de charbon, au moyen de la combinaison de méthodes probabilistes et déterministiques (ECOMatters) [trad.]

Objectif : Démontrer la méthodologie en vue de quantifier la capacité des aquitards sus-jacents et des aquifères salins à atténuer la fuite du CO₂ stocké par les filons de charbon et démontrer comment ces méthodes pourraient être utilisées pour évaluer les critères de sélection d'un site et la conception de l'étanchéité d'un puits de forage.

Question de recherche : Peut-on éliminer le CO₂ de façon sécuritaire et permanente dans de profondes formations géologiques (gisements de pétrole, couches de charbon, aquifères salins)?

Description du projet : Cette étude examinera le concept selon lequel les aquifères, sus-jacents à des couches de charbon dans lesquelles le CO₂ est stocké, peuvent devenir un site de stockage secondaire efficace advenant la fuite de CO₂ par les dispositifs d'étanchéité d'un puits ou les fractures dans la formation étanche sommitale d'une couche de charbon. Le projet se servira du logiciel CQUESTRA-2 (CQ-2) qui peut modéliser les fuites dans les dispositifs d'étanchéité d'un puits dans un maximum de 50 formations géologiques au-dessus du gisement de charbon hôte. Les procédés de dissolution, de diffusion et de convection seront évalués dans chaque formation afin de prédire la migration verticale et horizontale du CO₂ à l'extérieur du puits vers les aquifères. Le logiciel CQ-2 peut être utilisé selon une analyse déterministique ou probabiliste du risque.

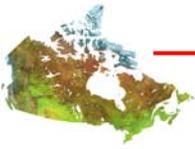
Dans le mode déterministique, des profils de concentration de CO₂ à haute résolution peuvent être produits pour établir une représentation graphique des gradients de concentration de CO₂ dans l'aquifère. La capacité des aquifères profonds à servir de sites de stockage secondaire naturels pour le CO₂ pourra ainsi être évaluée de façon systématique. On fera également une représentation graphique de la dissémination du CO₂ dans les aquifères potables près de la surface.

Cette étude cherchera à démontrer qu'une combinaison d'études sur les paramètres déterministiques et les analyses probabilistiques du risque offre une méthode supérieure et exhaustive d'évaluation des options en matière de stockage de CO₂ et de compréhension des modèles conceptuels de stockage dans une géosphère multi-couches. La méthodologie apporte une quantification statistique de l'incertitude dans les données utilisées pour charger les modèles conceptuels du processus de stockage de CO₂.

Durée : 2005-2007

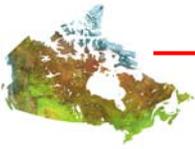
Responsable : ECOMatters Inc. [Org 8.17].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : Total 135 000 \$: RNCAN (Initiative de la technologie et de l'innovation sur le changement climatique dans le cadre de la Stratégie du CETC-Ottawa sur le captage et le stockage de CO₂ et le charbon écologique); ECOMatters; LeNeveu Simulations; Alberta Energy Utilities Board.



Renseignements :

Martha I. Sheppard (Ph.D.)
ECOMatters Inc.
(204) 753-2747
sheppardm@ecomatters.com



13. STOCKAGE – FIABILITÉ

Proj 13.1 : Évaluation du rendement et de la vérification du stockage de CO₂ (Alberta) [trad.]

Objectif : Permettre l'évaluation des paramètres de la couche sommitale étanche sur la santé, la sécurité et le rendement environnemental de l'élimination géologique du CO₂.

Question de recherche : De quelle façon les caractéristiques de la couche sommitale étanche affectent-elles le rendement d'un site de stockage de CO₂?

Description du projet : Ce projet de recherche consiste à évaluer le rendement de la couche sommitale étanche sur l'évaluation globale des risques du stockage géologique pour la santé, la sécurité et l'environnement. Les effets d'échelle sur les propriétés physiques et l'écoulement des fluides des matériaux étanches les plus courants, les shales, seront examinés. L'évaluation du rendement inclura également des analyses numériques et paramétriques afin de déterminer l'influence des caractéristiques des propriétés physiques et d'écoulement des fluides sur l'intégrité de la couche sommitale étanche shaleuse au-dessus des zones de stockage de CO₂.

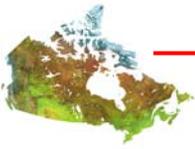
Durée : 2002-2005

Responsable : Université de l'Alberta [Org 5.8].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : ~175 000 \$/a pour chacune des trois années :
Projet de l'AIE pour la surveillance et le stockage de CO₂ à Weyburn (PTRC); CRSNG.

Renseignements :

Richard Chalaturnyk (Ph.D.)
Université de l'Alberta
(780) 492-9992
rjchalaturnyk@ualberta.ca



Proj 13.2 : Évaluation multidisciplinaire intégrée des réservoirs de méthane dérivé du charbon sujets à la récupération primaire et assistée au CO₂ (Calgary) [trad.]

Objectif : Comprendre les procédés géochimiques associés à la récupération assistée du méthane des gisements de charbon au moyen de simulations géomécaniques de réservoir couplées de façon séquentielle et d'expériences en laboratoire.

Question de recherche : Dans quelle mesure les changements géomécaniques qui accompagnent la récupération assistée de méthane des couches de charbon affectent-ils la récupération de CH₄ et le stockage de CO₂?

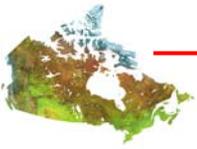
Description du projet : Ce projet de recherche inclut les tâches suivantes, dont quelques-unes ont été reportées du Proj 12.2 :

- Simulations géomécaniques/réservoir (2003-2006) : Modification efficace des codes de simulation de réservoir existants pour permettre des simulations géomécaniques/réservoir couplées de façon séquentielle qui rendent compte du comportement géomécanique des charbons de façon appropriée.
- Comportement d'adsorption du charbon laissé intact (2003-2007) : Effectuer des tests d'adsorption de CO₂ et de gaz mixtes sur les spécimens de charbon intact plutôt que sur des spécimens de charbon broyé afin de capter la cinétique d'adsorption sous des conditions de température, de pression des gaz et de contrainte effective *in situ* réalistes.
- Comportement perméabilité-contrainte-adsorption (2005-2008) : Établir de façon expérimentale le rapport entre perméabilité et contrainte *in situ* pour les charbons de l'Alberta et l'influence de la désorption et de l'adsorption de gaz mixtes sur le comportement constitutif des charbons.
- Études de simulation en vue d'optimiser la récupération assistée de méthane (2005-2008) : Effectuer des études de simulation extensives afin d'évaluer le placement du puits et les stratégies d'optimisation de l'injection et de la production, y compris la stabilité du puits et la pertinence des puits horizontaux et verticaux aux fins de récupération assistée de méthane des couches de charbon.
- Étude d'évaluation du rendement des projets de récupération assistée de méthane des couches de charbon (2006-2009) : Effectuer des études d'évaluation du rendement pour deux ou trois scénarios génériques de projets de récupération assistée de méthane des couches de charbon dans la province de l'Alberta afin de fournir des données géomécaniques sur l'analyse des risques associés à ces projets, tels que les dommages aux aquifères potables et les fuites de puits de forage.

Durée : 2005-2009

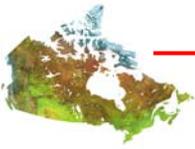
Responsable : Université de l'Alberta [Org 5.8].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : CRSNG; 23 760 \$/a pour chacune des cinq années.



Renseignements :

Richard Chalaturnyk (Ph.D.)
Génie civil et environmental
Université de l'Alberta
rjchalaturnyk@ualberta.ca



Proj 13.3 : Modélisation multiphase du flux des fractures pour le stockage souterrain du CO₂ (Saskatchewan) [trad.]

Objectif : Caractériser le phénomène de l'écoulement liquide et gazeux dans les répliques de fracture naturelles.

Question de recherche : Quelles pratiques d'injection permettront-elles de maximiser la RAH et le stockage de CO₂ dans des réservoirs fracturés et d'atténuer les fuites à travers les fractures qui pourraient être présentes?

Description du projet : Ce projet comprend la construction d'un appareil de laboratoire aux fins de la surveillance du flux multiphase dans des répliques transparentes faites à partir de fractures naturelles dans le roc. Une fois terminé, il donnera aux chercheurs l'occasion de surveiller le flux de bulles de gaz à travers des fractures simulées au moyen d'une caméra numérique à haute vitesse, tout en contrôlant les taux d'injection de saumure et de gaz, la salinité de la saumure, l'ouverture de fractures et son orientation. Les analyses de ces données, combinées à la modélisation numérique, permettront d'élargir notre compréhension des facteurs qui contrôlent les taux de flux de gaz dans les roches fracturées.

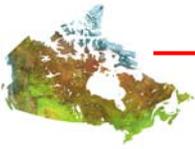
Durée : 2005-2006

Responsable : Université de la Saskatchewan [Org 5.1].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 300 000 \$ + : ministère de la Diversification économique de l'Ouest; projet de surveillance et de stockage de Weyburn-Midale – Étape finale (a déposé une demande).

Renseignements :

Chris Hawkes (Ph.D.)
Université de la Saskatchewan
(306) 966-5753
chris.hawkes@usask.ca



Proj 13.4 : Études de maquettes de la stabilité de puits pour le stockage souterrain de CO₂ (Regina) [trad.]

Objectif : Construire une maquette de puits qui servira à prédire l'impact des divers paramètres sur la stabilité des puits utilisés pour le stockage de CO₂.

Question de recherche : Quelle quantité de CO₂ s'écoulera des sites de stockage à cause des puits pré-existants?

Description du projet : Ce projet permettra de construire un modèle physique de puits en laboratoire. Cette maquette sera utilisée pour simuler la fiabilité et l'intégrité des puits aux fins des pratiques d'injection, de stockage de dioxyde de carbone et d'abandon des puits. Ce projet est mené dans le contexte que les puits représentent les sources potentielles de fuite les plus importantes issues du stockage souterrain de CO₂ dans les réservoirs de pétrole et de gaz épuisés ou des procédés combinés de RAH et de stockage de CO₂. Les résultats seront utilisés pour élaborer un modèle de prédiction de l'intégrité des puits à des fins de stockage de CO₂ et fourniront des lignes directrices aux fins de méthodes plus efficaces d'abandon de puits à la fin de l'injection de CO₂.

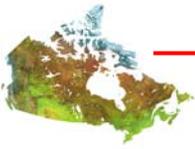
Durée : 2004-2008

Responsable : Université de Regina [Org 5.1].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : Total de 476 500 \$: Ressources naturelles Canada; CRSNG; PTRC et le projet de surveillance de Weyburn-Midale; Université de Regina.

Renseignements :

Koorosh Asghari (Ph.D.)
Université de Regina
(306) 585-4612
Koorosh.Asghari@uregina.ca



Proj 13.5 : Effets rapprochés et éloignés de l'injection de CO₂ dans les formations géologiques : Vers une approche intégrée des protocoles de surveillance et de modélisation (ARC/Alberta) [trad.]

Objectif : Développer une approche intégrée de l'évaluation et de la surveillance du comportement des sites de stockage de CO₂.

Question de recherche : Comment pouvons-nous intégrer tous les paramètres qui peuvent affecter le rendement des sites de stockage du CO₂ et les utiliser pour la modélisation et la surveillance?

Description du projet : Ce projet intègre les approches expérimentales, numériques et d'observation sur le terrain (surveillance) de l'injection du CO₂ et dans les activités subséquentes de surveillance et de fiabilité de l'injection et de stockage de CO₂. Six thèmes principaux seront abordés :

- Établir le comportement constitutif des ciments au fond des puits utilisés dans l'Ouest canadien, la pré et post-exposition au CO₂ et développer des essais de sélection rapides basés en laboratoire pour la pertinence des ciments;
- Établir le comportement constitutif des diverses formations géologiques que l'on retrouve habituellement dans les projets de stockage géologique dans l'Ouest canadien, et particulièrement la réaction du point de vue de la formation aux phénomènes reliés à l'injection et à l'interaction chimique avec le CO₂;
- Évaluer l'utilité des instruments actuels et commerciaux de simulation de réservoir comme outils de prédiction et, en particulier, la valeur des techniques de simulation simplifiée;
- Effectuer des simulations extensives couplées en 3D afin d'examiner la gamme de comportements prévus pour les systèmes de puits d'âges divers, de diverses géométries et méthodes d'injection de CO₂;
- Élaborer et mettre en place une stratégie de développement d'une technologie de surveillance au fond des puits qui s'intègre à des pratiques courantes de forage et de complétion d'un puits pétrolier et gazier;
- Formuler des méthodes d'inversion pour des mesures de rendement sur le terrain à base géochimique et leur intégration aux technologies de simulation du thème 3 susmentionné.

Durée : 2003-2008

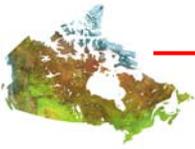
Responsables : Alberta Research Council [Org 4.2] et Université de l'Alberta [Org 5.8].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : Total de 1,6 million de dollars : RNCan; Province de l'Alberta; Province de la Colombie-Britannique; Province de la Saskatchewan; Keyspan; Total; Penetrators; CRSNG (Université de l'Alberta); Université de Calgary; University of California (Berkeley).

Renseignements :

Bill Gunter (Ph.D.)
Alberta Research Council
(780) 450-5467
gunter@arc.ab.ca

Rick Chalaturnyk (Ph.D.)
Université de l'Alberta
(780) 492-9992
rjchalaturnyk@ualberta.ca



Proj 13.6 : Analyse probabiliste du risque du Projet de l'AIE pour la surveillance et le stockage de CO₂ à Weyburn (ECOMatters) [trad.]

Objectif : Démontrer la méthodologie en vue de quantifier la capacité des aquitards sus-jacents et des aquifères d'atténuer la fuite du CO₂ stocké dans les formations de pétrole et démontrer comment ces méthodes pourraient être utilisées pour évaluer les critères de sélection d'un site et la conception de l'étanchéité d'un puits de forage.

Question de recherche : Peut-on éliminer le CO₂ de façon sécuritaire et permanente dans de profondes formations géologiques (gisements de pétrole, couches de charbon, aquifères salins)?

Description du projet : Des analyses probabilistes et déterministiques du risque ont été effectuées par la société ECOMatters Inc. pour le projet sur la surveillance et le stockage de CO₂ à Weyburn. L'analyse probabiliste du risque demeure la méthode privilégiée afin d'évaluer les problèmes complexes, à long délai d'exécution et axés sur les processus, tel le stockage géologique de CO₂. Un modèle unique d'un traitement sûr, CQUESTRA-1 (CQ-1), a été mis au point afin d'évaluer rapidement les milliers de cas requis pour une analyse probabilistique du risque, qui permettent de quantifier d'un point de vue statistique l'incertitude associée à de nombreux paramètres, événements et procédés, y compris leurs interactions sur le stockage géologique à long terme du CO₂. Le projet s'est concentré sur l'application d'une méthode d'analyse probabilistique du risque dans le champ pétrolifère Weyburn et a illustré son utilisation au moyen de données extraites d'un mode de fonctionnement d'un projet de RAH. Une analyse de sensibilité a été utilisée pour identifier lesquels de ces paramètres influencent le plus les émissions dans la biosphère et le stockage de CO₂ dans les formations géologiques entourant le réservoir.

Des calculs déterministes systématiques ont été utilisés afin de déterminer les tendances attribuables à la variation d'un seul paramètre ou les scénarios de réussite ou les scénarios les plus défavorables, au moyen des combinaisons de paramètres identifiées à partir de l'analyse de sensibilité probabilistique du risque. L'utilisation du CQ-1 dans un mode déterministique ou d'analyse du risque a été illustrée au moyen d'une étude de cas de base qui s'est servi de la meilleure estimation actuelle des valeurs de paramètre basées sur les données de laboratoire ou de terrain et/ou l'avis d'experts.

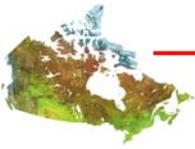
Durée : Phase 1 : 2003-2004; Phase 2 : 2005-?

Responsable : ECOMatters Inc. [Org 8.17].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : Phase 1 : 200 000 \$ Projet de l'AIE à Weyburn; Phase finale : Montant incertain – Projet Weyburn-Midale – Phase finale (demande déposée).

Renseignements :

Martha I. Sheppard (Ph.D.)
ECOMatters Inc.
(204) 753-2747
sheppardm@ecomatters.com



Proj 13.7 : Stockage géologique de CO₂ : évaluation et gestion des risques (Calgary) [trad.]

Objectif : Soutenir la gestion des risques liés au stockage géologique du CO₂.

Question de recherche : Comment peut-on concevoir des systèmes de stockage de CO₂ aux fins d'une gestion de risques efficace en terme de coûts?

Description du projet : Ce projet s'attaquera aux risques liés au stockage géologique comme à un problème systémique en intégrant l'évaluation des risques à des outils d'ingénierie des réservoirs et à des méthodes de surveillance. On se concentrera sur *la gestion* des risques plutôt que sur *l'évaluation* des risques.

Les risques liés au stockage géologique ne peuvent être évalués de façon succincte, puisque les risques sont fonction en très grande partie de la conception du système de stockage. On développera au cours du projet un simulateur de géostockage intégré (SGI) au moyen d'un simulateur de réservoir commercial multicomposé fonctionnant à partir de modèles géostatistiques. Le simulateur de réservoir, quant à lui, utilisera des modèles qui simulent le rendement de technologies de surveillance géophysique avancées. Le simulateur intégré permettra de faire des prédictions probabilistes du flux de CO₂ dans les réservoirs et la simulation de conditions de réservoir de surveillance à l'aide de méthodes géophysiques.

Le SGI servira à développer de nouvelles méthodes pour orchestrer le stockage de CO₂ dans les aquifères et à des fins d'évaluation des risques. Nous étudierons comment les méthodes de conception de réservoir actif peuvent accroître la capacité de stockage en augmentant l'efficacité du remplissage et peuvent accroître la sécurité en augmentant le taux d'immobilisation du CO₂ par la dissolution ou le piégeage des gaz résiduels.

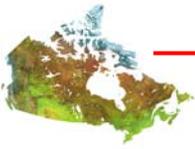
Durée : 2005-2008

Responsables : Université de Calgary [Org 5.2], Université de l'Alberta [Org 5.8].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 1,1 million de dollars : CRSNG, AERI, Alberta Energy, partenaires industriels.

Renseignements :

David Keith (Ph.D.)
Université de Calgary
(403) 220-6154
keith@ucalgary.ca



14. STOCKAGE – MESURE, SURVEILLANCE ET VÉRIFICATION

Proj 14.1 : Méthodes de surveillance in situ pour la séquestration géologique du carbone (CGC) [trad.]

Objectif : Développer des techniques sismiques pour surveiller le mouvement souterrain du CO₂ injecté et évaluer les niveaux de microsismicité associés.

Question de recherche : Peut-on surveiller le mouvement et le volume de CO₂ injecté au moyen de mesures à la surface? Y a-t-il une activité microsismique significative associée à l'injection de CO₂?

Description du projet : Ces travaux élaboreront des méthodes d'imagerie sismique pour surveiller la réponse dynamique des réservoirs géologiques à l'injection de dioxyde de carbone et aideront à évaluer la sécurité des moyens d'élimination souterraine du CO₂. Ils sont menés à Weyburn (Saskatchewan) dans le cadre d'un projet pilote multinational sur la séquestration souterraine du dioxyde de carbone. La vérification des méthodes de surveillance sismique se fera par comparaison avec des statistiques sur les puits de production et d'injection.

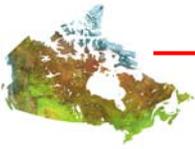
Durée : 2000-2009

Responsables : Commission géologique du Canada, Ressources naturelles Canada [Org 3.3]

Niveau de financement et bailleurs de fonds : Le financement est obtenu dans le cadre du Projet de l'AIE pour la surveillance et le stockage de CO₂ de Weyburn-Midale.

Renseignements :

Don White
Responsable de la prédiction, de la surveillance et de la vérification
Projet de l'AIE de Weyburn-Midale
Commission géologique du Canada (RNCAN)
(613) 992-0758
don.white@nrcan.gc.ca



Proj 14.2 : Système automatisé d'échantillonnage des gaz dans le sol à l'aide d'une grille (ECOMatters et coll.) [trad.]

Objectif : Développer, mettre à l'essai et appliquer un système automatisé d'échantillonnage des gaz dans les sols et les sédiments suivant une grille à proximité d'un trou de forage qui pourrait laisser s'échapper du CO₂ séquestré dans l'atmosphère.

Question de recherche : Y a-t-il des fuites de CO₂ séquestré à proximité des puits de forage abandonnés et peut-on les détecter au moyen d'une surveillance automatisée du CO₂ dans les gaz du sol?

Description du projet : Ce projet développera et mettra à l'essai un système d'échantillonnage des gaz qui permettra la détection et une meilleure quantification du CO₂ séquestré à des fins d'évaluation du rendement et des risques. La technologie proposée utiliserait des tubes installés dans le sol suivant une grille à proximité ou au-dessus d'une structure potentiellement conductive de gaz, telle qu'un puits non étanche ou une faille dans une fondation rocheuse sous-jacente. Les tubes d'accès seraient placés dans le sol à une profondeur d'un demi mètre à un mètre et remblayés. Ces tubes à diamètre étroit seraient connectés à un système de surveillance central afin d'échantillonner et d'analyser les gaz du sol au moyen d'un mécanisme de pompage selon une échelle de temps donnée (p.ex, toutes les heures, une fois par jour ou une fois par semaine). La technologie devrait être en mesure de détecter des changements temporels et des fuites de gaz possibles attribuables à un engorgement ou à l'émission soudaine de gaz provenant d'un réservoir de stockage.

Les essais initiaux effectués dans une zone agricole près de Pinawa (Manitoba) rechercheront des niveaux de fond de CO₂ dans les zones recouvertes d'herbe et examineront les techniques d'installation de tubes suivies par l'activation d'un système de surveillance centralisé. Le système sera ensuite installé autour ou au-dessus d'un puits potentiellement non étanche ou d'une faille souterraine connue ou d'un linéament majeur dans le secteur de Weyburn, afin de déterminer les modèles et les anomalies. En cas de réussite, les futurs travaux pourront inclure le développement d'un plus grand nombre de systèmes qui seront déployés ailleurs, notamment en Alberta pour l'industrie pétrolière et gazière.

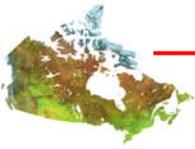
Durée : 2004-2008

Responsables : ECOMatters Inc. [Org 8.17] et Gascoyne Geo-Projects Inc.

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 244 000 \$: Ressources naturelles Canada (Initiative de la technologie et de l'innovation sur le changement climatique) et des partenaires du secteur privé.

Renseignements :

Marsha I. Sheppard (Ph.D.)
ECOMatters Inc.
Pinawa, Manitoba
(204) 753-2747
sheppardm@ecomatters.com



Proj 14.3 : Projet de l'AIE pour la surveillance et le stockage de CO₂ à Weyburn – Phase I [trad.]

Objectif : Surveiller le comportement du CO₂ lors d'une opération commerciale à grande échelle de récupération assistée d'hydrocarbures (RAH).

Question de recherche : Le CO₂ utilisé pour la RAH demeurera-t-il dans le réservoir?

Description du projet : Le projet de l'AIE pour la surveillance et le stockage à Weyburn était un projet de recherche et de démonstration international visant à établir le degré de sécurité avec lequel les gaz à effet de serre, particulièrement le CO₂, peuvent être séquestrés dans des formations géologiques lors d'opérations commerciales à grande échelle de récupération assistée d'hydrocarbures. Ceci a été accompli au moyen de la cartographie scientifique du mouvement du CO₂ dans le réservoir et de la prédiction des futures caractéristiques de migration et du stockage à long terme du CO₂. Ce projet s'est appuyé sur une opération commerciale de RAH par injection de CO₂ de classe mondiale, de 1, 5 milliard \$ à Weyburn (Saskatchewan), près de la frontière américaine avec le Dakota du Nord. Le CO₂ a été capté à l'usine de combustible synthétique (gazéification du charbon) de Beulah, Dakota du Nord, depuis 2000 et transporté par pipeline à l'installation de RAH de Weyburn. Les données de base de pré-injection et de surveillance de post-injection CO₂ ont été recueillies depuis quelques années déjà. Les résultats ultimes attendus étaient une évaluation crédible de l'étanchéité permanente du CO₂ injecté telle que déterminée par des simulations à long terme et une analyse de risque formelle.

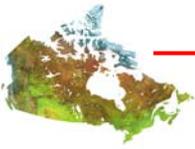
Durée : Phase I : Septembre 2000 – Septembre 2004

Responsable : Le projet commercial était dirigé par EnCana [Org 8.1]; le projet de surveillance était coordonné par le Petroleum Technology Research Centre [Org 4.6] et impliquait 23 établissements de recherche au Canada, aux É.-U. et en Europe.

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 42 millions \$: Ressources naturelles Canada, US Department of Energy, Saskatchewan Industry and Resources, Alberta Energy Research Institute, Communauté européenne, le Programme de R&D sur les GES de l'IEA, EnCana Corporation, SaskPower, Nexen Canada, Total, Chevron Texaco, BP Americas, Dakota Gasification Co., TransAlta Utilities Corp., ENAA (Japon), Petroleum Technology Research Centre.

Renseignements :

Mike Monea
Petroleum Technology Research Centre
(306) 787-8290
monea.ptrc@src.sk.ca



Proj 14.4 : Surveillance du destin du CO₂ dans le cadre du projet pilote de RAH au CO₂ de la PennWest dans le secteur Pembina Cardium (ARC/AGS/UAlberta/UCalgary) [trad.]

Objectif : Surveiller le devenir du CO₂ injecté dans le gisement pétrolier Pembina Cardium afin de développer une technologie de surveillance et d'en apprendre davantage sur le comportement du CO₂.

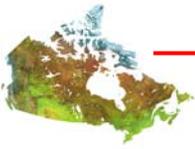
Question de recherche : Que devient le CO₂ une fois injecté dans le gisement pétrolier Pembina Cardium à des fins de RAH?

Description du projet : Ce projet est mis en place pour offrir un soutien aux aspects de surveillance et de validation du projet pilote d'injection de CO₂ dans le site de récupération assistée de pétrole de Pembina Cardium, dans le centre de l'Alberta (voir le Proj 11.4). À la fin de 2004, la formation Pembina Cardium a été choisie comme étant l'emplacement le mieux approprié pour une initiative de surveillance exhaustive du CO₂ et l'Initiative de captage et de stockage du CO₂ du gouvernement fédérale. Ce processus a également impliqué les trois autres sites de RAH au CO₂ qui avaient été mis en place dans le cadre du *Royalty Credit Program* du gouvernement de l'Alberta (programme de remise-redevance) pour l'usage de CO₂ et l'Initiative de captage et de stockage du CO₂ du gouvernement fédéral. Une équipe multidisciplinaire et multi-institutionnelle a été formée pour faire progresser les techniques de surveillance, à partir des occasions offertes dans le cadre du projet de RAH pour faire passer les techniques d'essais pilotes à des opérations commerciales. Un cadre de travail a été mis en place aux fins du programme de surveillance, dans lequel les technologies intégrées, telles que l'imagerie sismique, l'analyse géochimique et l'hydrogéologie peuvent documenter le mouvement du CO₂ injecté et déceler les fuites potentielles de l'horizon de stockage. L'injection de CO₂ a commencé au début de 2005, et les conditions de base de l'emplacement ont été mesurées par échantillonnage géochimique et analyses des fluides de formation et des méthodes géophysiques. Un puits d'observation a été instrumenté pour la collecte de données. Les résultats de ces technologies seront intégrés au cours de la durée du projet, et des conclusions seront formulées quant au devenir global du CO₂ injecté et aux combinaisons les plus efficaces des technologies de surveillance.

Durée : 2005-2010

Responsables : Alberta Research Council [Org 4.2], Alberta Geological Survey [Org 4.3], les Universités de l'Alberta [Org 5.8] et de Calgary [Org 5.2].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 3,75 millions \$: Gouvernement du Canada (Diversification économique de l'Ouest, Ressources naturelles Canada, Environnement Canada), Gouvernement de l'Alberta (Alberta Energy Research Institute, Alberta Environment) et Penn West Petroleum Ltd.



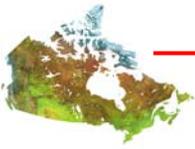
Renseignements :

Bill Gunter (Ph.D.)
Alberta Research Council
(780) 450-5467
gunter@arc.ab.ca

Stefan Bachu (Ph.D.)
Alberta Geological Survey, AEUB
(780) 427-1517
Stefan.Bachu@gov.ab.ca

Don Lawton (Ph.D.)
Université de Calgary
(403) 220-5718
lawton@ucalgary.ca

Rick Chalaturnyk (Ph.D.)
Université de l'Alberta
(780) 492-9992
rjchalaturnyk@ualberta.ca



Proj 14.5 : Surveillance environnementale pour le projet RAH au CO₂ de la Penn West (ARC) [trad.]

Objectif : Donner l'assurance que le CO₂ injecté n'est pas remonté à la surface et n'a pas contaminé de ressources énergétiques, minérales et/ou d'eau souterraine et donner une alerte rapide en cas de fuite.

Question de recherche : Comment pouvons-nous surveiller efficacement la fiabilité et le rendement du stockage de CO₂?

Description du projet : Ce projet complète le Proj 14.5, tout en misant sur la surveillance environnementale visant à offrir une protection contre les risques pour la santé, la sécurité et l'environnement des fuites de fluides ou du panache injecté du réservoir, dans la zone d'eau potable de faible profondeur ou l'atmosphère. Le projet prévoit :

- définir les conditions hydrogéologiques de base locales dans la formation Paskapoo, un aquifère du substratum rocheux de faible profondeur qui est grandement utilisé en Alberta;
- élaborer un modèle conceptuel exhaustif de liens potentiels entre la surface et la subsurface, dans une perspective hydrogéologique et hydrochimique;
- identifier les récepteurs et les voies potentiels aux fins d'exposition, afin de définir et d'évaluer les risques;
- développer une approche de surveillance qui fournira une information clé suffisante pour l'évaluation du stockage géologique de CO₂;
- servir de mesure de protection.

Les deux technologies primaires qui seront élaborées et mises en œuvre pour ce projet comportent : 1) les relevés au laser des gaz atmosphériques; 2) la surveillance et l'évaluation de l'eau souterraine.

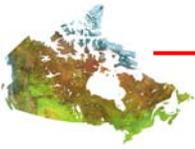
Durée : 2005-2008

Responsable : Alberta Research Council [Org 4.2]

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 417 000 \$: CTEC-Ottawa (RNCan - Initiative de la technologie et de l'innovation sur le changement climatique), EnergyINet (le montant indiqué n'inclut pas les contributions en nature des opérateurs de site).

Renseignements :

Bill Gunter (Ph.D)
Alberta Research Council
(780) 450-5467
gunter@arc.ab.ca



15. STOCKAGE – AUTRE

Proj 15.1 : Fixation des gaz à effet de serre dans les résidus d'opérations minières (UBC) [trad.]

Objectif : Évaluer la faisabilité de fixer le CO₂ dans des résidus des opérations minières.

Question de recherche : Peut-on séquestrer ou stocker de grandes quantités de CO₂ par réaction avec des minéraux de surface?

Description du projet : Ce projet universitaire étudiera la faisabilité de stocker du CO₂ atmosphérique dans des résidus miniers historiques et actifs dans des sites miniers de la C.-B., du Yukon et des T.N.-O. La capacité de stockage est dictée par le volume des résidus miniers. Les opérations minières de taille moyenne pourraient séquestrer des centaines de milliers à des millions de tonnes de CO₂. L'étude comporte du travail sur le terrain et de l'échantillonnage, des analyses expérimentales et en laboratoire, et une modélisation géochimique. Il examinera les taux et les procédés de fixation naturelle du CO₂ atmosphérique dans une variété de résidus miniers. Selon le financement futur et les intérêts de l'industrie, cette étude préliminaire conduira à des projets de démonstration ou de recherche commerciale.

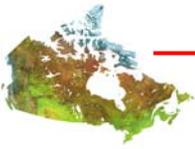
Durée : 2003-2005

Responsables : Université de la Colombie-Britannique [Org 5.6] et RNCan (Commission géologique du Canada) [Org 3.3].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : ~ 45 000 \$: CRSNG, BC MEMPR, Yukon Geological Survey.

Renseignements :

Greg Dipple (Ph.D.)
Université de la Colombie-Britannique
(604) 822-2624
gdipple@eos.ubc.ca



Proj 15.2 : Séquestration du dioxyde de carbone par la cure accélérée du béton (McGill et coll.) [trad.]

Objectif : Séquestrer du CO₂ dans des produits en béton au moyen d'une cure accélérée.

Question de recherche : Peut-on stocker du CO₂ dans des produits de béton tels que le carbonate de calcium?

Description du projet : Cette recherche porte sur l'élimination du CO₂ par l'utilisation de produits de béton au moyen d'un procédé de cure accélérée. Le procédé comprend l'injection de CO₂, qu'il soit récupéré ou tel que capté, dans la polymérisation à température ambiante, la diffusion de CO₂ dans du béton récemment déversé sous basse pression et la conversion de CO₂ gazeux en carbonates de calcium solides. Le projet examine la faisabilité d'utiliser le gaz capté dans une cimenterie aux fins d'une cure de carbonatation de trois produits de béton : éléments de maçonnerie, pavés et panneaux de fibres. Le projet élaborera également un modèle mathématique afin d'incorporer les considérations géochimiques et de transport de masse. Les études préliminaires ont démontré que le CO₂ peut être stocké de façon stable dans le béton sous forme de CaCO₃ et intégré de façon permanente dans les produits d'hydratation du ciment. Basée sur une absorption de 20 % par le liant de ciment, la séquestration annuelle de CO₂ sera de 41 000 tonnes dans une seule usine de production de bétonnage et de 80 000 tonnes dans une seule usine de production de panneaux de fibres. Les gaz de carneau tels que captés peuvent être utilisés directement sans séparation; toutefois, l'efficacité de leur séquestration est inférieure au CO₂ plus pur. Sans armature, les produits de béton carbonatés peuvent avoir une résistance et une durabilité supérieures en raison de l'épuisement de l'hydroxyde de calcium et peuvent être fabriqués plus rapidement que par l'étuvage traditionnel avec une plus faible consommation d'énergie. La recherche actuelle vise à améliorer l'efficacité de séquestration. On espère atteindre une absorption de CO₂ de 25 à 30 % par poids de ciment pour obtenir une efficacité de réaction de l'ordre de 50 à 60 %. Un projet de démonstration sera mis en place.

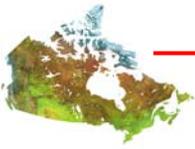
Durée : 2003–2006

Responsables : Université McGill [Org 5.1], Ciment Saint-Laurent et CJS Technology.

Niveau de financement et bailleurs de fonds : CRSNG : 120 420 \$ (2003-2004); 118 420 \$ (2004-2005).

Renseignements :

Yixin Shao (Ph.D.)
Université McGill
(514) 398-6674
yixin.shao@mcgill.ca



Proj 15.3 : Études de surpression sur les hydrates de méthane et de dioxyde de carbone (McGill) [trad.]

Objectif : Caractériser les propriétés chimiques et physiques du CO₂ et des hydrates de CH₄.

Question de recherche : Quelle est la nature des hydrates formés par le CO₂ à des pressions élevées?

Description du projet : Ce projet portera sur les propriétés cinétiques, morphologiques et thermodynamiques des hydrates de gaz, plus spécifiquement sur les systèmes formant le méthane et le dioxyde de carbone.

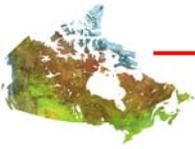
Durée : 2004-2005

Responsable : Université McGill [Org 5.1].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : CRSNG : 110 349 \$ (2004-2005).

Renseignements :

Phillip Servio (Ph.D.)
Université McGill
(514) 398-1026
phillip.servio@mcgill.ca



Proj 15.4 : Séquestration du CO₂ sous la forme d'un hydrate de gaz (Calgary) **[trad.]**

Objectif : Étudier la faisabilité technique du stockage de CO₂ sous forme d'hydrate.

Question de recherche : Le CO₂ peut-il déplacer le méthane et d'autres composantes de gaz naturel des hydrates de gaz tout en piégeant le CO₂?

Description du projet : La recherche évaluera la faisabilité technique du stockage de CO₂ sous la forme d'un hydrate ainsi que la dissociation du CH₄ des hydrates de CH₄ in situ par injection de CO₂. Pour amorcer la recherche, il faudra examiner la cinétique de la formation et de la décomposition des hydrates dans l'eau libre et en milieux poreux. Ceci inclut la cinétique de la formation et de la décomposition d'hydrates à partir de CO₂, de CH₄ et de mélanges de CO₂-CH₄ dans l'eau libre suivies par des études expérimentales sur la formation et la décomposition de ces hydrates en milieux poreux. Les prédictions thermodynamiques, les spectres Raman et les paramètres cinétiques obtenus à partir de données expérimentales seront ensuite utilisés dans la modélisation mathématique de la séquestration de CO₂ sous forme d'hydrate.

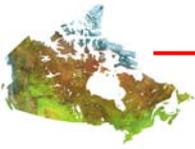
Durée : 2004-2007

Responsable : Université de Calgary [Org 5.2].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 273 000 \$: Alberta Energy Research Institute.

Renseignements :

P.R. Bishnoi (Ph.D.)
Université de Calgary
(403) 220-6695
bishnoi@ucalgary.ca



**Proj 15.5 : Stockage du CO₂ par réactions de carbonatation minérale :
Aperçu cinétique et mécanique des analogues naturels (UBC)
[trad.]**

Objectif : Évaluer le déroulement et les mécanismes de réaction de carbonatation minérale dans les analogues géologiques à l'injection de CO₂ dans les aquifères encaissés dans la serpentine.

Question de recherche : La fixation du CO₂ par carbonatation des déchets minéraux offre-t-elle une voie prometteuse aux fins de la séquestration du CO₂?

Description du projet : Ce projet étudie les analogues géologiques aux réactions de carbonatation minérale pour évaluer la faisabilité du stockage permanent de CO₂ dans les roches souterraines à silicate de magnésium. Les résultats du projet incluent l'établissement des conséquences mécaniques et hydrologiques des réactions de carbonatation minérale, la documentation des chemins et des mécanismes réactionnels et du déroulement des réactions et la limitation de la synchronisation et des taux de réaction de carbonatation dans les systèmes d'altération du CO₂ en substratum rocheux. Le champ est situé à Atlin dans le nord-ouest de la C.-B., et le travail de laboratoire est effectué à l'Université de la Colombie-Britannique.

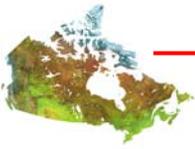
Durée : 2003-2005

Responsables : Université de la Colombie-Britannique [Org 5.6] et RNCan (Commission géologique du Canada) [Org 3.3].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : ~50 000 \$: Ressources naturelles Canada.

Renseignements :

Greg Dipple (Ph.D.)
Université de la Colombie-Britannique
(604) 822-2624
gdipple@eos.ubc.ca



Proj 15.6 : Séquestration du carbone dans les résidus miniers (UBC) [trad.]

Objectif : Documenter l'absorption de carbone dans les résidus miniers de mines actives et évaluer le potentiel en matière d'accélération de l'absorption de carbone.

Question de recherche : Peut-on utiliser les résidus miniers pour réduire les émissions de gaz à effet de serre?

Description du projet : Ce projet documentera la fixation active du carbone dans les résidus miniers, identifiera la(les) source(s) de carbone fixe, quantifiera la quantité de carbone fixe et identifiera les hôtes minéraux du carbone fixe. Des études expérimentales et une modélisation géochimique permettront d'évaluer le potentiel et les méthodes en vue d'accélérer la fixation de carbone dans les résidus miniers. Un protocole de vérification du carbone fixe sera élaboré. Les mines sont situées dans l'Ouest de l'Australie et le T.N.-O. Le travail de laboratoire sera effectué à l'Université de la Colombie-Britannique et à l'Université de Western Ontario.

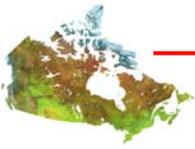
Durée : 2005-2008

Responsables : Université de la Colombie-Britannique [Org 5.6] et Université de Western Ontario [Org 5.1].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 240 000 \$: CRSNG; WMC Resources Ltd.; Diavik Diamond Mine Inc.

Renseignements :

Greg Dipple (Ph.D.)
Université de la Colombie-Britannique
(604) 822-2624
gdipple@eos.ubc.ca



Proj 15.7 : Carbonatation minérale dans les résidus miniers de chrysolite : Processus biologiques et chimiques (Laval) [trad.]

Objectif : Déterminer le déroulement des réactions minéralogiques, chimiques et biologiques menant à une carbonatation minérale spontanée et à la séquestration permanente de carbone dans les résidus miniers et de traitement de chrysolite.

Question de recherche : Peut-on utiliser les résidus d'amiante pour fixer et stocker le CO₂?

Description du projet : On estime à 700 Mt la capacité de stockage de CO₂ dans les résidus miniers et de traitement de l'amiante dans la région des Cantons de l'Est du Québec. Ce projet mènera une investigation sur la carbonatation minérale spontanée en vue d'identifier les quantités d'hydromagnésite qui se sont formées naturellement au fil du temps depuis le début de l'exploitation minière dans la région. Les résultats seront comparés avec ceux obtenus dans les dépôts d'hydromagnésite des lacs temporaires. Le déroulement de la dissolution et de la précipitation qui mènent à une précipitation d'hydromagnésite naturelle spontanée provenant de minéraux silicatés riches en magnésium seront déterminés ainsi que le rôle, s'il y a lieu, des bactéries au niveau de la catalysation de la carbonatation minérale spontanée. On déterminera également la communauté bactérienne et le rôle de chaque type de bactérie dans le processus. Les applications pourraient inclure l'épuration du CO₂ atmosphérique par carbonatation minérale spontanée dans des remblais de lixiviation apparentés aux processus hydrométallurgiques utilisés dans l'industrie minière pour extraire l'or et le cuivre, et des bioréacteurs innovateurs pour séquestrer le carbone d'un flux industriel.

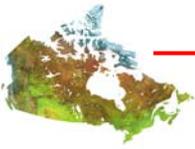
Durée : 2005 à 2008

Responsable : Département de géologie et de génie géologique, Université Laval [Org. 5.1].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 130 000 \$ sur trois ans : Trans-Canada, Lab-Chrysolite, Mine Jeffrey, CRSNG.

Renseignements :

Georges Beaudoin, Géo., (Ph.D.)
Université Laval
(418) 656-3141
beaudoin@ggl.ulaval.ca



Proj 15.8 : Séquestration de CO₂ dans les résidus de sables bitumineux (CTEC-D) [trad.]

Objectif : Acquérir une compréhension fondamentale de la chimie des résidus de CO₂ dans les sables bitumineux en vue de la conception d'un processus de co-stockage.

Question de recherche : Le CO₂ peut-il remplacer le gypse dans la consolidation des résidus de sables bitumineux?

Description du projet : On estime la quantité de CO₂ qui pourrait être séquestrée dans les résidus fins mûrs des sables bitumineux à plus ou moins 0,3 à 3 mégatonnes de CO₂ par année. Ce projet étudie l'impact du CO₂ sur la chimie de l'eau de procédé, la stabilité à long terme des résidus consolidés qui en résultent et l'impact à long terme sur la qualité de l'eau. On examinera également la possibilité d'améliorer la récupération de bitume à partir des résidus miniers au cours du procédé de transferts des résidus fins mûrs. Le dioxyde de carbone pourrait réduire la quantité de calcium requise pour le procédé de consolidation et en même temps, piéger l'excédent de calcium comme précipité de calcite.

La technologie de consolidation des résidus (CT) (commercialisée à Suncor) comprend le transfert de résidus fins mûrs (RFM), l'ajout de gypse et le mélange à des résidus miniers grossiers pour créer un matériau qui peut éventuellement se transformer en terre. Durant le transfert des RFM, le CO₂ bouillonnant pourrait être utilisé pour extraire le bitume résiduel des RFM, tandis que l'absorption du CO₂ dans les RFM résulterait en des propriétés favorables relatives à la production de résidus consolidés. Cette manipulation des propriétés des RFM au moyen de CO₂ pourrait entraîner une réduction de la demande en gypse et en bout de ligne, réduire le chargement ionique dans l'eau recyclée pour le processus d'extraction. D'après les résultats, la séquestration chimique serait d'au moins 1 200 tonnes de CO₂ par mégatonne de résidus consolidés conventionnels. Le degré de conversion du CO₂ en carbonate et bicarbonate est inconnu, mais pourrait être dix fois supérieur.

Durée : octobre 2001-mars 2005

Responsables : Ressources naturelles Canada (Centre de la technologie de l'énergie de CANMET –Devon (Alberta) [Org 3.2].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 1,4 million \$: Ressources naturelles Canada, Suncor Energy Inc., et Canadian Natural Resources Ltd (excluant le coût de la démonstration à grande échelle).

Renseignements :

Randy Mikula
Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Devon
Ressources naturelles Canada
(780) 987-8623
mikula@nrcan.gc.ca



Proj 15.9 : Production de méthane à partir des résidus consolidés traités au CO₂ (CTEC-D) [trad.]

Objectif : Optimiser le processus de traitement des résidus consolidés au CO₂ afin de minimiser/d'éliminer l'activité bactérienne qui mène à la production de méthane à partir des résidus miniers (et de là les émissions de GES).

Question de recherche : Le processus de séquestration de CO₂ dans les résidus de sables bitumineux peut-il également atténuer les émissions de méthane issues de ces résidus?

Description : Il s'agit d'un projet qui fait suite au projet susmentionné (Proj 15.8).

La production bactérienne de méthane à partir des résidus miniers est une source importante de GES issus de la production des sables bitumineux. L'introduction de gypse ou de dioxyde de carbone modifiera l'activité bactérienne et par conséquent, modifiera éventuellement la production de méthane, voire même l'éliminera peut-être. Les taux de production de méthane seront déterminés pour trois traitements de résidus miniers consolidés : avec du gypse, du CO₂ et non traités. La production de méthane sera corrélée aux populations bactériennes dans ces trois mélanges. Un virage important au niveau de la production de méthane entraînerait un impact considérable sur les GES pour ces options de traitement des résidus miniers, et l'identification de la culture bactérienne correspondante pourrait aider à définir d'autres manipulations de l'activité bactérienne dans les mélanges de résidues consolidés et à élaborer des méthodes en vue de réduire davantage la production de méthane.

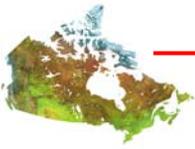
Durée : avril 2005-mars 2007

Responsables : RNCan (CTEC-Devon) [Org 3.2] et Université de l'Alberta [Org 5.8].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 300 000 \$: Ressources naturelles Canada, Canadian Natural Resources, Suncor, Université de l'Alberta.

Renseignements :

Randy Mikula (Ph.D.)
Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Devon
Ressources naturelles Canada
(780) 987-8623
mikula@nrcan.gc.ca



Proj 15.10 : Utilisation du CO₂ comme solvant dans le procédé d'injection de vapeur de solvant (VAPEX) (Calgary) [trad.]

Objectif : Développer un procédé de récupération de bitume qui conduira à la séquestration de CO₂.

Question de recherche : Pouvons-nous remplacer le méthane injecté avec du propane par du CO₂ dans le procédé Vapex afin d'obtenir une méthode de récupération du bitume plus inoffensive pour l'environnement?

Description du projet : Le projet vise à développer un procédé Vapex à base de CO₂ pour la récupération in situ de bitume dans les réservoirs de sables bitumineux qui offrira également une séquestration substantielle de CO₂. Le programme inclura une investigation sur le comportement de phase du système CO₂-propane-pétrole lourd et sur une évaluation expérimentale du procédé Vapex basé sur le CO₂ dans le cadre d'essais sur maquette à diverses échelles.

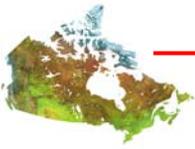
Durée : 2003-2007

Responsable : Université de Calgary [Org 5.2].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 200 000 \$: Alberta Energy Research Institute.

Renseignements :

Brij Maini (Ph.D.)
Université de Calgary
(403) 220-8777
bmaini@ucalgary.ca



Proj 15.11 : Application des photobioréacteurs alguaire à la séquestration du dioxyde de carbone – analyse de la documentation et évaluation de la technologie (CANMET-MMSL) [trad.]

Objectif : Passer en revue l'état de la biotechnologie des photobioréacteurs alguaire en ce qui touche la séquestration de CO₂ et recommander des orientations en vue de recherches futures.

Question de recherche : Peut-on utiliser des microalgues pour absorber de grandes quantités de CO₂ tout en produisant des combustibles ou d'autres matériaux utiles?

Description du projet : Un grand nombre d'experts dans le domaine s'entendent pour dire que des systèmes de microalgues pourraient être développés afin d'atteindre des productivités très élevées et de faibles dépenses en immobilisations et de fonctionnement pour la production de combustibles renouvelables à partir des microalgues. On pourra ainsi réduire les émissions de CO₂ issues des combustibles fossiles utilisés par les centrales électriques et d'autres sources industrielles.

Dans le cadre de ce travail, on a étudié la biotechnologie des photobioréacteurs alguaire en ce qui a trait à l'identification des espèces d'algues efficaces, des configurations efficaces de photobioréacteurs et des importants paramètres du procédé en vue de la séquestration de CO₂ basée sur la documentation et les études disponibles effectuées sur les gaz de carneau émis par les centrales électriques alimentées au charbon et d'autres applications. Le rapport fournit également un aperçu de la technologie de culture des algues comme moyen de réduire le CO₂, compte tenu des considérations économiques et des aspects techniques. Le rapport examine aussi les coûts d'immobilisations et de fonctionnement de systèmes de production d'algues à plus grande échelle, et les besoins des secteurs de recherche ont aussi été identifiés.

Durée : 2004-2005

Responsable : Laboratoires des mines et des sciences minérales de CANMET, Ressources naturelles Canada [Org 3.5].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 25 000 \$: Ressources naturelles Canada, programme Changement climatique.

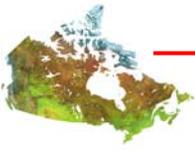
Renseignements :

W. D. Gould (Ph.D.)

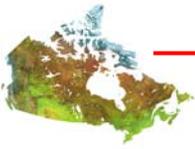
Laboratoires des mines et des sciences minérales de CANMET

(613) 992-1885

dgould@nrcan.gc.ca



Partie C. PROJETS ÉCONOMIQUES, SOCIAUX ET DE RÉGLEMENTATION



16. ÉDUCATION ET SENSIBILISATION

Proj 16.1 : Vers une stratégie favorisant la participation des intervenants en matière de stockage géologique du carbone (Stratos) [trad.]

Objectif : Orienter l'élaboration d'une stratégie de participation des intervenants relativement au stockage de CO₂.

Question de recherche : Dans quelle mesure les principaux intervenants dans la question de l'adoption du stockage de CO₂ peuvent-ils participer aux discussions sur son acceptabilité?

Description du projet : Cette étude vise à contribuer à l'élaboration d'une stratégie favorisant la participation des intervenants en ce qui touche les questions relatives au stockage géologique du carbone. À la suite d'une consultation avec les acteurs clés des gouvernements fédéral et provinciaux, de l'industrie, des instituts de recherche, des organisations non gouvernementales de l'environnement et d'experts en gestion des risques impliqués dans l'élaboration et la surveillance des initiatives en stockage de carbone, l'étude s'est intéressée aux éléments suivants :

- Motivation et but de l'implication des intervenants
- Participants potentiels
- Activités et processus
- Agents de prestation
- Mesure du succès
- Défis liés à une participation efficace des intervenants

Le rapport présente une discussion sur les implications d'une vaste gamme d'opinions sur l'élaboration d'une stratégie efficace de participation des intervenants et conclut par une identification des options envisageables en terme des prochaines étapes requises au moment où une stratégie sur la participation des intervenants est élaborée sur le stockage du carbone.

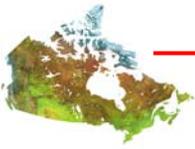
Durée : 2003

Responsable : Stratos Inc. [Org 8.20].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 23 000 \$: Environnement Canada (Initiative de captage et de stockage du CO₂).

Renseignements :

Bob Masterson
Stratos Inc.
(613) 241-1001, poste 36
bmasterson@stratos-sts.com



Proj 16.2 : Renforcement des capacités en matière de captage et de stockage de CO₂ dans la région de l'APEC – Un manuel de formation à l'intention des décideurs et des spécialistes (ARC et Delphi) [trad.]

Objectif : Rehausser la sensibilisation à l'égard des possibilités de CSC et renforcer les capacités afin de tirer parti de ces possibilités dans les pays membres de l'APEC.

Question de recherche : Comment les pays de l'APEC peuvent-ils reconnaître les possibilités de captage et de stockage du CO₂?

Description du projet : L'étude de phase I a été exécutée sur demande du Groupe de travail sur l'énergie de l'APEC et menée par le CO₂CRC en Australie. On a pu désigner des emplacements potentiels et une capacité globale. Au cours de la phase II, on a élaboré un manuel de formation et présenté un atelier de deux jours en Corée du Sud afin de renforcer les capacités et de rehausser la sensibilisation à l'égard du potentiel en matière de captage et de stockage géologique du CO₂. Le matériel de formation inclut une vue d'ensemble à l'intention des décideurs, des modules techniques complets sur tous les aspects du captage, du transport et du stockage et des modules portant sur les aspects économiques, de la réglementation, de la santé et de la sécurité et de la politique générale. Le matériel de formation vise les économies en développement et inclut des guides à l'intention des formateurs et une stratégie d'approche communautaire. Au cours de la phase III, les manuels de formation seront mis à jour, des ateliers seront présentés en Chine et au Mexique, et une évaluation préliminaire du potentiel au Mexique sera complétée.

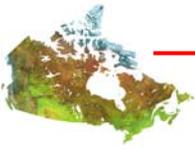
Durée : Phase II (2004/2005); Phase III (2005/2006)

Responsables : Phase II : Alberta Research Council [Org 4.2] et le Groupe Delphi [Org 8.15]; Phase III : ARC, le Groupe Delphi et Carbon Technologies PTY Ltd. (Australie).

Niveau de financement et bailleurs de fonds : Phase II : 154 000 \$; Phase III : 117 000 \$: Coopération économique Asie-Pacifique (APEC) et le gouvernement de l'Australie.

Renseignements :

Michael Gerbis
Le Groupe Delphi
(613) 562-2005
mgerbis@delphi.ca



Proj 16.3 : Étapes vers un plan stratégique en vue de la participation des citoyens aux décisions prises en matière de captage et stockage de carbone au Canada (McDaniels/UBC) [trad.]

Objectif : Aider à fournir orientations et commentaires quant à un plan stratégique visant à structurer et à diriger la participation de citoyens aux décisions stratégiques concernant le stockage du carbone au Canada.

Question de recherche : De quelle manière le public peut-il participer activement aux discussions sur la mise en œuvre du CSC au Canada?

Description du projet : Le rapport s'appuie en partie sur un atelier d'un jour dans le cadre duquel on a abordé les questions et les enjeux suivants :

- À quel niveau d'activité doit-on s'attendre d'ici 2010 en ce qui a trait au stockage de carbone?
- Quels sont les objectifs visés par la participation des citoyens en matière de stockage de carbone?
- Les responsabilités et le rôle futurs d'un comité sur la participation des citoyens.
- Les types de matériel et de formats de communication sur les risques que le comité pourrait concevoir, coordonner et utiliser.
- Les messages et les sources d'information qui devraient être employés.

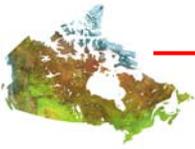
Durée : 2003

Responsables : Tim McDaniels Research et Université de la Colombie-Britannique [Org 5.6].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 17 000 \$: Alberta Environment et Environnement Canada.

Renseignements :

Tim McDaniels
Université de la Colombie-Britannique
(604) 822-9288
timmcd@interchange.ubc.ca



Proj 16.4 : Un guide d'introduction canadien sur le captage et le stockage de carbone (Institut Pembina) [trad.]

Objectif : Rédiger un abécédaire sur le CSC à l'intention du grand public, qui explique les façons dont le CO₂ peut être capté et stocké et le rôle potentiel du CSC en tant qu'outil de lutte contre le changement climatique.

Question de recherche : En quoi consiste le CSC, quels en sont les risques et quel rôle peut-il jouer dans le cadre d'une stratégie globale de réduction des émissions de gaz à effet de serre?

Description du projet : Le guide présente un survol des technologies de captage et de transport du CO₂, suivies par un examen du potentiel de stockage géologique et océanique, ainsi que les enjeux liés à sa permanence et à sa surveillance. Le potentiel de stockage géologique au Canada est décrit et illustré au moyen de cartes. Le chapitre sur les initiatives en matière de politique comporte des sections sur le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, le *Carbon Capture Project*, le *Carbon Sequestration Leadership Forum* et les initiatives canadiennes sur le CSC. Le dernier chapitre examine le rôle du CSC dans une stratégie de réduction des gaz à effet de serre.

La date de publication prévue sur le site Web de l'Institut Pembina est la fin novembre 2005. Le guide vise à donner de l'information sur un ton neutre. La position de l'Institut sur le CSC sera décrite dans un document distinct qui sera probablement publié en même temps que le guide.

Durée : mai 2005-novembre 2005

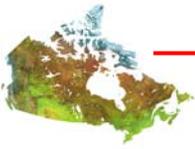
Responsable : Le rapport préliminaire est rédigé par le personnel de l'Institut Pembina et a été passé en revue par plusieurs membres de la communauté des ONGE ainsi que par des personnes travaillant dans l'industrie pétrolière et gazière.

Niveau de financement et bailleurs de fonds : Ce projet a été rendu possible grâce à un contrat avec un bailleur de fonds privé.

Renseignements :

Mary Griffiths
analyste principale de la politique
Institut Pembina
(780) 433-6675
maryg@pembina.org

Tom Marr-Laing
directeur des politiques
Institut Pembina
(403) 227-5986
thomasml@pembina.org



Proj 16.5 : Attitudes du public à l'égard de l'élimination géologique du dioxyde de carbone au Canada (Simon Fraser) [trad.]

Objectif : Évaluer les opinions du public sur l'acceptabilité du CSC au Canada.

Question de recherche : Que savent les citoyens canadiens à propos du CSC et qu'en pensent-ils?

Description du projet : Cette étude est une approche en deux volets qui porte sur l'acceptabilité de la technologie de captage et de stockage du dioxyde de carbone pour les Canadiens. Au cours de la première phase, des groupes de discussion ont été organisés à Toronto et Edmonton afin d'identifier les différences d'attitude entre les deux régions géographiques (c'est-à-dire, que le stockage de CO₂ se ferait à Edmonton, mais pas à Toronto). L'information obtenue auprès des groupes de discussion a ensuite été utilisée pour concevoir une enquête Internet qui a pu être transmise à un échantillon beaucoup plus grand de Canadiens. L'enquête a été soumise à 1 967 Canadiens, l'échantillon des provinces de l'Alberta et de la Saskatchewan ayant été surpondéré. Les résultats de cette étude sont actuellement disponibles.

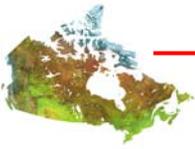
Durée : 2004-2005

Responsables : Université Simon Fraser [Org 5.7]; M.K. Jaccard and Associates.

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 3 000 \$: Environnement Canada et Alberta Environment.

Renseignements :

Jacqueline Sharp
Université Simon Fraser
(647) 893-8910
jacquelinesharp@gmail.com



17. PROJETS ÉCONOMIQUES, SOCIAUX ET RÉGLEMENTAIRES – AUTRES

Proj 17.1 : Promotion d'un site d'enchères en ligne multiniveaux conçu pour favoriser le développement d'un marché durable du dioxyde de carbone (The CO₂ Hub) [trad.]

Objectif : Favoriser le développement d'un marché durable de CO₂.

Question de recherche : Comment les fournisseurs et utilisateurs de CO₂ et des crédits de CO₂ négocieront-ils une affaire?

Description du projet : Le CO₂ Hub est une plateforme d'échange en ligne à plusieurs niveaux qui facilite les transactions entre acheteurs et vendeurs de CO₂ et d'unités de réduction des émissions. Ce site d'enchères a été conçu pour favoriser et soutenir l'utilisation du CO₂ aux fins de la récupération assistée d'hydrocarbures, de la séquestration de CO₂ et de l'échange des crédits d'émission de CO₂.

De plus, les intervenants peuvent obtenir des services auxiliaires (purification, compression, stockage et transport) et bénéficier d'un système de localisation précis afin de surveiller les volumes achetés et vendus à l'appui de crédits d'émission potentiels. L'Analyst's Hub facilite la sensibilisation des intervenants par rapport aux occasions et aux enjeux associés à la chaîne d'approvisionnement en CO₂. Le CO₂ Hub vise à favoriser la détermination des prix et les meilleurs coûts pour tous les intervenants.

Au sein de CANiSTORE, le CO₂ Hub servirait d'infrastructure de facilitation, aidant à établir des liens entre les projets et les partenaires potentiels, à surveiller les approvisionnements de CO₂ liés aux pilotes et à promouvoir le développement de l'infrastructure de service requise pour la commercialisation du projet.

On recherche un investissement privé/public pour développer davantage le CO₂ Hub afin de répondre aux besoins particuliers des intervenants canadiens (industrie, gouvernement, recherche) selon l'évolution du marché.

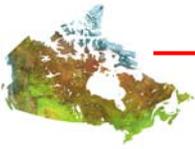
Durée : 3 ans

Responsable : The CO₂ Hub Inc. [Org 8.9].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : Coût proposé de 1 million de dollars; en cours d'assemblage.

Renseignements :

Michelle Heath
The CO₂ Hub Inc.
(403) 998-0179
information@theco2hub.com



Proj 17.2 : Modèle économique intégré pour le captage et le stockage de CO₂ (ARC et coll.) [trad.]

Objectif : Développer un modèle informatique afin de simuler les coûts reliés à la connexion des sources ponctuelles d'émission de CO₂ aux réservoirs exploités par la RAH et aux gisements de charbon utilisant la récupération assistée du méthane, dans le but d'inciter la production supplémentaire de pétrole et de gaz naturel et de stocker le CO₂ dans des réservoirs de pétrole et de gaz naturel et dans des aquifères.

Question de recherche : Quels sont les coûts économiques globaux associés au captage du CO₂ et aux initiatives de stockage géologique?

Description du projet : On est à élaborer un instrument numérique évaluatif pour évaluer les options de stockage, dans une perspective commerciale (p. ex., valeur du projet, crédits de CO₂), et de politique (p. ex., réduction des émissions, taxes et redevances). Ce modèle intégré sera en mesure de composer avec quatre secteurs commerciaux distincts – le captage de CO₂, le transport du CO₂, l'injection et la production d'énergie et le stockage et les crédits de CO₂. Il pourra évaluer les propositions de projet individuels et les groupes de projets (pour des impacts à l'échelle de la province). Le traitement et l'évaluation du régime fiscal dépendront d'une comptabilité appropriée des gaz à effet de serre en vue de générer des crédits, les coûts de la production et de l'injection conventionnelles, les coûts du captage du CO₂, l'analyse du scénario et l'évaluation des risques. Le modèle intégré sera doté d'une liste extensive d'options de captage, d'une vaste gamme d'options de stockage, d'un éventail de considérations d'ordre commercial et d'une interface conviviale incluant tableaux et graphiques.

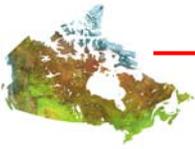
Durée : 2005-2008

Responsables : Alberta Research Council [Org 4.2], Alberta Energy and Utilities Board [Org 4.3], Energy Navigator, SNC Lavalin, et Computer Modelling Group [Org 8.11].

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 500 000 \$: NRCan, Energy Navigator Inc. (contribution en nature – développement de logiciel); SNC Lavalin Inc. (contribution en nature – conception de procédé); AERI (proposé).

Renseignements :

John Faltinson
Alberta Research Council
(780) 450-5405
faltinson@arc.ab.ca



Proj 17.3 : Projet de l'AIE pour la surveillance et le stockage de CO₂ des champs Weyburn et Midale – phase finale [trad.]

Objectif : Tirer parti de l'expérience du projet mené à Weyburn-Midale pour élaborer un échange de crédit d'émissions cohérent et réglementaire et une approche acceptable par le grand public relativement au stockage de CO₂.

Question de recherche : Quels enjeux faut-il aborder en matière de réglementation, de communication et de commerce pour que le stockage de CO₂ devienne une pratique acceptée?

Description : Ce projet se veut la deuxième et dernière phase de cette démonstration majeure de RAH par injection de CO₂. La première phase du projet (projet 14.3) portait sur la surveillance sur le terrain du stockage de CO₂ menée parallèlement à une opération économe en énergie de RAH d'un milliard de dollars par la société EnCana Corporation dans le secteur Weyburn en Saskatchewan. Cette phase développe le domaine géologique pour y inclure le champ Midale (exploité par Apache Canada Limited) et élargit son champ d'action au-delà des enjeux technologiques. Ce projet examinera les questions de réglementation, de communication et les enjeux commerciaux qui doivent également être abordés afin de permettre une application à grande échelle du stockage géologique de CO₂. Ce projet contribuera à la mise en place de règlements clairs, raisonnables et axés sur la science en vue d'établir un cadre de réglementation et de comptabilité des GES à des fins de stockage géologique. Le projet visera le développement de protocoles industriels acceptés par le grand public, approuvés d'un point de vue de la réglementation, sans égard aux sites et rentable en vue de la sélection des sites, de la conception, de l'opération, de l'évaluation des risques, de la surveillance et de la vérification quantitative et fiable des volumes de stockage de CO₂. Enfin, le projet contribuera à l'élaboration d'un processus de consultation publique et de diffusion efficace afin de s'assurer que le public comprend et accepte le stockage géologique du CO₂ comme étant une stratégie clé de réduction des GES.

Durée : novembre 2005-septembre 2009

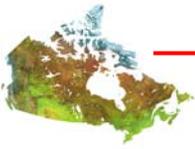
Responsables : Les principaux commanditaires sont les sociétés EnCana [Org 8.1] et Apache Canada [Org 8.2]. Les autres participants n'ont pas encore été finalisés, mais tous les membres de la phase I ont manifesté leur intérêt, et on s'attend à la participation d'organismes additionnels.

Niveau de financement et bailleurs de fonds : Pas encore achevé, mais on prévoit qu'il sera similaire à celui de la phase I.

Renseignements :

Mike Monea
Petroleum Technology Research Centre
(306) 787-8290
monea.ptrc@src.sk.ca

Carolyn Preston (Ph.D.)
Intégratrice du projet
CETC-Devon (RNCAN)
(780) 987-8660
preston@nrcan.gc.ca



Proj 17.4 : Coûts du captage et de la séquestration du dioxyde de carbone dans les milieux géologiques de l'Ouest canadien (CERI) [trad.]

Objectif : Fournir des évaluations exhaustives des coûts de CSC dans le Bassin sédimentaire de l'Ouest Canadien (BSOC).

Question de recherche : Quels sont les coûts probables du captage du CO₂ et de son stockage dans les formations géologiques de l'Ouest canadien?

Description du projet : Ce projet a fourni des évaluations détaillées de sources individuelles de CO₂ et de réservoirs de stockage potentiels. Cette étude avait pour mandat de déterminer des coûts de référence pour la séquestration de CO₂ dans les milieux géologiques du BSOC. Ces coûts ont été basés sur les technologies disponibles pour l'utilisation de combustibles fossiles et pour le captage de CO₂ dans des flux d'émissions dilués. Les méthodologies et les résultats de l'étude ont été élaborés avec l'aide de partenaires experts et ont été passés en revue par des membres compétents d'un comité directeur dans le cadre du programme de recherche. Les estimations qui en découlent reflètent les niveaux de coût à court terme et prévoient que la recherche et le développement permettraient de réduire ces coûts avec le temps. Les principaux résultats se résument à :

- l'inventaire le plus détaillé et extensif jamais réalisé sur les sources de CO₂;
- la détermination d'estimations de coûts exhaustives pour le captage de CO₂ à partir de ces sources;
- une évaluation intensive de la gamme complète de réservoirs de pétrole et de gaz dans le BSOC, pour ce qui est du coût et du potentiel de stockage.

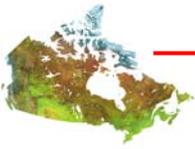
Durée : 2000–2002

Responsables : Membres et commanditaires du Canadian Energy Research Institute (CERI).

Niveau de financement et bailleurs de fonds : 250 000 \$ de partenaires non identifiés.

Renseignements :

M. George Eynon
Canadian Energy Research Institute
geynon@ceri.ca



18. PROJETS POUR LESQUELS UNE INFORMATION INSUFFISANTE A ÉTÉ RECUEILLIE POUR ÊTRE EN MESURE DE PRÉSENTER UN RÉSUMÉ ADÉQUAT

Proj 1.x : **Projet de stockage, transport et stockage de CO₂ (Glencoe Resources) [trad.]**

Objectif : L'entreprise obtient le CO₂ de deux usines pétrochimiques et l'achemine par pipeline aux installations de récupération assistée du pétrole qu'elle exploite dans la région du centre de l'Alberta.

Question de recherche :

Description du projet : À la fin 2005, Glencoe a commencé à acheminer du CO₂ par pipeline depuis ses nouvelles installations adjacentes à l'usine de MEGlobal Canada Inc. à Prentiss, en Alberta. L'entreprise procède actuellement, sur les terrains adjacents au complexe pétrochimique qu'exploite NOVA Chemicals à Joffre, en Alberta, à la construction d'une deuxième installation qui devrait entrer en service au début 2006, sa production de CO₂ étant elle aussi acheminée par pipeline.

Une fois que les deux installations seront en service, 220 000 tonnes de CO₂ pourront être acheminées par pipeline et injectées chaque année, ce qui fera du projet le plus important projet de récupération assistée du pétrole à l'aide de CO₂ de l'Alberta.

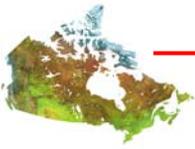
Durée : 2005 - ?

Responsable : Glencoe Resources Ltd. [Org 8.22]

Niveau de financement et bailleurs de fonds :

Renseignements :

Glencoe Resources
Calgary
(403) 233-8560



Proj 10.x : Simulation aux fins du stockage de CO₂ (Computer Modelling Group) [trad.]

Objectif : Cette recherche a pour but de développer et d'améliorer les technologies de simulation du stockage de CO₂ dans les gisements pétroliers et gaziers actifs ou épuisés, les couches de charbon et les aquifères.

Question de recherche :

Description du projet : Cette recherche porte sur les techniques de modélisation améliorées pour les procédés de RAH et de stockage de CO₂ dans les gisements pétroliers, la modélisation améliorée des procédés de récupération assistée du méthane des gisements de charbon et la modélisation améliorée du stockage de CO₂ dans les aquifères.

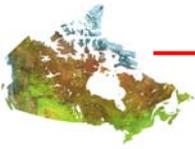
Durée :

Responsable :

Niveau de financement et bailleurs de fonds :

Renseignements :

Long Nghiem
Computer Modelling Group
(403) 531-1319
long.nghiem@cmgl.ca



Proj 14.x : Surveillance sismique aux fins de la vérification de la séquestration géologique des gaz à effet de serre (Calgary) [trad.]

Objectif :

Question de recherche :

Description du projet :

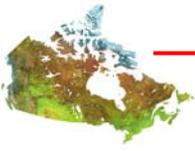
Durée : 2002-05

Responsable : Gary Margrave, Université de Calgary

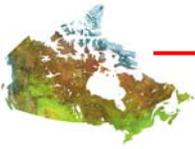
Niveau de financement et bailleurs de fonds : CRSNG; 91 000 \$ (2002-2003); 97 000 \$ (2003-2004); ??? (2004-2005)

Renseignements :

Gary Margrave (Ph.D.)
Université de Calgary
(403) 220-4606
margrave@ucalgary.ca



Partie D. DOCUMENTS DE PLANIFICATION STRATÉGIQUE **CLÉS**



Doc 1.1 : Cartes routières technologiques sur la capture et le stockage du dioxyde de carbone au Canada (2006)

Aperçu : Les cartes routières technologiques sur la capture et le stockage de CO₂ au Canada sont un document qui décrit le produit d'un processus structuré qui établit les parcours en matière de techniques, de stratégies, de procédés et de systèmes d'intégration qui sont indispensables au CSC au Canada.

Rôle dans le CSC au Canada : Les cartes routières technologiques (CRT) sont perçues comme une vision commune des exigences qui guideront le travail de tous les organismes faisant des activités reliées au CSC.

Description : Les cartes routières ont réuni des experts canadiens de l'industrie, du milieu universitaire et du gouvernement qui :

- définissent l'état actuel des techniques de CSC;
- offrent une vision des exigences et des besoins futurs en matière de technologie;
- établissent une représentation graphique des divers moyens technologiques et cibles de rendement afin de faire progresser la technologie en vue de l'atteinte de la vision.

L'intention consiste à ce que l'outil soit élaboré par l'industrie et qu'elle se l'approprie, et qu'il soit appuyé par le gouvernement et les organismes de réglementation. Les cartes routières doivent présenter une vision saine et définir des cibles et des échéances de rendement claires. Les cartes routières s'appuient sur un calendrier de transition à court terme et tiennent compte de la croissance à court terme et des besoins en matière de modernisation. Elles s'appuient aussi sur un calendrier d'ici 2015 et au-delà pour ce qui est des moyens technologiques qui requièrent un développement, une planification de l'infrastructure et une mise en œuvre à plus long terme.

Au nombre des éléments clés, il y a :

- un survol des cartes routières technologiques existantes sur le CSC;
- un survol des enjeux de l'industrie et des besoins en matière de technologies;
- la préparation d'un document de travail sur la CRT;
- l'élaboration et la mise à jour d'un site Web interactif à des fins de communication;
- la tenue d'ateliers afin de réunir les différents intervenants pour diffuser l'information, planifier et prendre des décisions;
- des études menées par des groupes consultatifs spéciaux afin d'identifier des moyens technologiques qui répondent aux enjeux et aux besoins;
- la préparation et la diffusion d'une CRT.

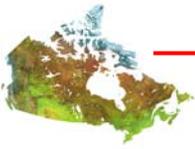
Statut : Une ébauche de cartes routières a été produite et est en cours de préparation pour fins de publication en 2006.

Où peut-on la trouver : Le rapport final n'est pas encore disponible, mais le processus de la CRT a un site Web à l'adresse :

www.nrcan.gc.ca/es/etb/cetc/combustion/co2trm/htmldocs/mission_e.html.

Renseignements :

Donna Baskin
Centre de la technologie de l'énergie de CANMET-Ottawa
(613) 947-2651
dbaskin@nrcan.gc.ca



Doc 1.2 : Cartes routières technologiques du charbon écologique au Canada (2005)

Aperçu : Les Cartes routières technologiques du charbon écologique au Canada (CRTCE) forment un document, le produit d'un processus structuré, qui établit une série d'objectifs et une stratégie (parrainée par les intervenants de l'industrie) qui conduiront à la commercialisation de la technologie du charbon écologique (TCE) au Canada.

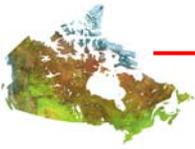
Rôle dans le CSC au Canada : Les CRTCE se concentrent particulièrement sur les technologies de captage du CO₂ provenant des centrales alimentées au charbon (ainsi que d'autres combustibles à base d'hydrocarbures riches en carbone), une importante source d'émissions de CO₂ au Canada.

Description : Les CRTCE identifient les techniques, stratégies, procédés et voies requis pour que le charbon puisse être utilisé en tant que ressource énergétique écologique concurrentielle pour la production d'électricité. Les CRTCE cherchent à identifier les technologies et voies du système d'énergie aux fins de la modernisation des centrales et de nouvelles constructions à moyen terme, ainsi que les technologies en vue du calendrier d'exécution de 2020 pour lequel un développement, une planification de l'infrastructure et une mise en œuvre à long terme sont requises. Les Cartes routières présentent :

- une vision pour l'utilisation future de charbon dans la production d'énergie au Canada;
- un aperçu des principaux problèmes et des attentes auxquels est confrontée l'utilisation du charbon;
- une description détaillée des normes de rendement appropriées pour l'industrie de l'énergie au Canada;
- l'identification des voies potentielles de la TCE et les faits saillants d'autres initiatives (mondiales) de la TCE qui pourraient être utiles au Canada;
- un examen de la technologie et de l'innovation requises pour développer ces voies au Canada;
- les objectifs de la TCE pour le Canada et une stratégie afin d'atteindre ces objectifs;
- un échéancier pour le développement de la technologie et des cibles de mise en œuvre recommandées.

Statut : Les CRTCE ont été publiées en 2005.

Où peut-on les trouver : www.cleancoaltrm.gc.ca



Doc 1.3 : CANiSTORE (2004)

Aperçu : Un document qui présente des options de planification aux fins du développement de la technologie et des connaissances requises pour la mise en œuvre de la recherche, du développement et de la démonstration du stockage géologique au Canada. Il s'agit d'un document d'accompagnement à *CANiCAP* (Doc 1.4).

Rôle dans le CSC au Canada : *CANiSTORE* a une double signification. « Can I Store » s'adresse à la communauté des organisations non gouvernementales et traite des conséquences et des enjeux environnementaux. Le programme « CANada innovation geological STORagE » est axé sur les solutions technologiques au stockage des émissions de GES dans des formations géologiques.

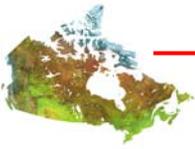
Description : La majeure partie du rapport met en évidence une voie pour la recherche sur le stockage géologique au Canada liée aux essais pilotes, aux démonstrations commerciales et aux projets commerciaux élargis. Les projections financières et les parties plus détaillées du plan sont présentées dans les annexes :

- A : The Role of the Geological Surveys
- B : Geochemical and Seismic Monitoring
- C : The Need for an Integrated Capture and Storage Economic Model
- D : A System to Facilitate Capture and Storage Transactions – The CO₂ Hub
- E : A Field Centre to Integrate Capture and Storage – The Industrial Heartland project
- F : Framework for International Activities
 - International Missions
 - International Secondments
 - International Collaboration
- G : List of Technologies and Knowledge Bases for Storage
- H : Financials

(document non traduit)

Statut : Document publié en 2004

Où peut-on le trouver : www.co2network.gc.ca



Doc 1.4 : CANiCAP (2005)

Aperçu : Un document qui présente des options de planification aux fins du développement de la technologie et des connaissances requises pour la mise en oeuvre de la recherche, du développement et de la démonstration du stockage et du transport du carbone au Canada. Il s'agit d'un document d'accompagnement à *CANiSTORE* (Doc 1.3).

Rôle dans le CSC au Canada : *CANiCAP* a une double signification. « CAN i CAPture CO₂ » s'adresse à la communauté des organisations non gouvernementales et traite des conséquences et des enjeux environnementaux. Le programme « CANada innovation (CO₂) CAPture » est axé sur l'identification des systèmes technologiques qui sont en mesure ou pourraient l'être de présenter le CO₂ sous une forme concentrée qui le rend plus facile d'utilisation, plus facile à transporter et à stocker, et un plan d'affaire pour les mettre en place.

Description : Le document représente un recueil des documents d'examen provinciaux, nationaux et internationaux, et des commentaires utiles issus d'un document de travail initial sur le captage et le transport du CO₂ (basé sur des discussions avec plus de 25 entreprises au Canada). La partie principale du rapport met en évidence une voie pour la recherche sur le captage et le transport du CO₂ au Canada basée sur des projets de recherche, des projets pilotes, des démonstrations commerciales et des projets commerciaux élargis et la construction d'une canalisation de base qui relie les grandes sources d'émissions de CO₂. Cela est inspiré par le besoin en hydrogène pour la valorisation des sables bitumineux et le besoin de réduire les émissions de CO₂ au Canada au moyen du CSC.

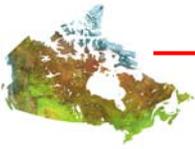
Les projections financières et les parties plus détaillées du plan figurent dans les annexes :

- A : CO₂ Emission hubs across Canada and the Proximity of Geological Sinks;
- B : CO₂ Capture Technologies and Capture Opportunities;
- C : Economics of CO₂ Capture from Power Plants considering Near Term to Longer Term Breakthrough Technologies;
- D : A Selection of International Activities Related to Carbon Capture;
- E : Opportunities at Oil Sand and Heavy Oil CO₂ Emission hubs;
- F : Opportunities at Electricity CO₂ Emission hubs;
- G : Opportunities at Petrochemical CO₂ Emission hubs;
- H : Opportunities at Multi-Industrial CO₂ Emission hubs;
- I : Off-Gas from Oil Refineries and Bitumen Upgrading;
- J : Opportunities for a CO₂ Backbone Pipeline)

(document non traduit).

Statut : Document publié en 2005

Où peut-on le trouver : www.co2network.gc.ca



Doc 1.5 : Rapport spécial du GIEC sur le piégeage et le stockage du dioxyde de carbone (2005)

Aperçu : Il s'agit d'un rapport préparé pour évaluer les aspects scientifiques, techniques, environnementaux, économiques et sociaux du captage et du stockage du CO₂ sous les auspices du Groupe de travail III (atténuation des changements climatiques) du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Le rapport a été élaboré en réponse à une invitation de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) lors de la septième Conférence des Parties (CdP7) en 2001.

Rôle dans le CSC au Canada : Un certain nombre de Canadiens ont participé à la préparation du Rapport spécial du GIEC en qualité d'auteurs et de réviseurs. Le rapport se veut une revue approfondie des connaissances et du potentiel actuels, et s'avère particulièrement important pour faire accepter le CSC par la communauté internationale et la CCNUCC à titre d'option reconnue de réduction des GES admissible aux crédits d'échange.

Description : La portée du rapport comporte l'évaluation de la maturité technologique, du potentiel technique et économique en vue de contribuer à l'atténuation des changements climatiques, et les coûts du CSC. Il inclut également les enjeux juridiques et de réglementation, la perception du public, les impacts environnementaux et la sécurité ainsi que les enjeux reliés aux inventaires et à la comptabilité des réductions des émissions de gaz à effet de serre. Il désigne les lacunes relatives aux connaissances qu'il faudra combler afin de faciliter un déploiement à plus grande échelle.

La structure du rapport respecte les composantes d'un système de CSC. Un chapitre d'introduction présente le cadre général aux fins de l'évaluation et un bref survol des systèmes de CSC. Le chapitre 2 caractérise les principales sources de CO₂ qui sont techniquement et économiquement appropriées au captage dans le but d'évaluer la faisabilité du CSC à l'échelle mondiale. Les options technologiques du captage de CO₂ font l'objet d'une discussion poussée dans le chapitre 3, alors que le chapitre 4 porte sur les méthodes de transport du CO₂. Dans les trois chapitres suivants, on aborde chacune des principales options de stockage : le stockage géologique (chapitre 5), le stockage océanique (chapitre 6) et la carbonatation minérale et les utilisations industrielles (chapitre 7). Les coûts totaux et le potentiel économique du CSC sont abordés au chapitre 8, suivis par un examen des implications du CSC aux fins de la comptabilité des émissions et des inventaires de gaz à effet de serre (chapitre 9).

Statut : Document publié en 2005

Où peut-on le trouver : www.ipcc.ch