



NATIONS  
UNIES



**Convention-cadre sur les  
changements climatiques**

Distr.  
GÉNÉRALE

FCCC/SBSTA/2006/7  
25 août 2006

FRANÇAIS  
Original: ANGLAIS

---

**ORGANE SUBSIDIAIRE DE CONSEIL SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE**  
Vingt-cinquième session  
Nairobi, 6-14 novembre 2006

Point 11 de l'ordre du jour provisoire  
Rapports d'activité

**Rapport sur les travaux de l'atelier sur le piégeage et le stockage du dioxyde  
de carbone organisé pendant la vingt-quatrième session de l'Organe  
subsidaire de conseil scientifique et technologique**

**Note du Président de l'Organe subsidiaire de conseil scientifique et technologique**

*Résumé*

Un atelier de session consacré au piégeage et au stockage du dioxyde de carbone s'est tenu à Bonn (Allemagne) le 20 mai 2006. Les participants ont procédé à un échange de vues et de données d'expérience concernant toute une série d'activités relatives au piégeage et au stockage du dioxyde de carbone, parmi lesquelles des projets de démonstration et des projets pilotes, ainsi que les dispositions pertinentes des *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre*, le renforcement des capacités pour le développement de cette filière technologique et d'autres questions connexes. Ils ont mis en évidence les domaines dans lesquels il était nécessaire d'entreprendre de nouveaux travaux pour promouvoir le piégeage et le stockage du dioxyde de carbone.

## TABLE DES MATIÈRES

	<i>Paragraphes</i>	<i>Page</i>
I. INTRODUCTION .....	1 – 4	3
A. Mandat .....	1 – 2	3
B. Objet de la présente note .....	3	3
C. Mesures que pourrait prendre l'Organe subsidiaire de conseil scientifique et technologique .....	4	3
II. TRAVAUX DE L'ATELIER .....	5 – 7	3
III. RÉSUMÉ DES EXPOSÉS ET DU DÉBAT .....	8 – 47	4
A. Présentation et aperçu général de la filière technologique relative au piégeage et au stockage du dioxyde de carbone .....	8 – 17	4
B. Projets de démonstration, projets pilotes et autres travaux connexes.....	18 – 38	7
C. Renforcement des capacités pour le développement de la technologie du piégeage et du stockage du dioxyde de carbone et autres questions connexes .....	39 – 47	14
IV. DÉBAT GÉNÉRAL .....	48 – 56	18
V. QUESTIONS À ÉTUDIER PLUS AVANT .....	57	20

## I. Introduction

### A. Mandat

1. À sa vingt-troisième session, l'Organe subsidiaire de conseil scientifique et technologique (SBSTA) a prié le secrétariat d'organiser à sa vingt-quatrième session, sous la conduite de son Président, un atelier sur le piégeage et le stockage du dioxyde de carbone (PSC). Il s'agissait de faire mieux comprendre en quoi consistait cette filière technologique en exposant les grandes lignes du rapport spécial que le Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC) avait consacré au sujet et en rendant compte des expériences qui avaient été faites à cet égard et des enseignements qui s'en dégageaient.

2. À la même session, le SBSTA a prié son Président d'établir un rapport sur les travaux de l'atelier susmentionné pour examen à sa vingt-cinquième session, prévue à Nairobi en novembre 2006, et a demandé que le rapport et le texte des exposés présentés au cours de l'atelier soient affichés sur le site Web du secrétariat (FCCC/SBSTA/2005/10, par. 112).

### B. Objet de la présente note

3. On trouvera ci-après un résumé des 20 exposés présentés au cours de l'atelier par les représentants de Parties et par des experts représentant des organisations intergouvernementales (OIG), des organisations non gouvernementales (ONG) et les milieux industriels et commerciaux, ainsi que du débat général. Le SBSTA pourrait s'inspirer des idées avancées au cours de l'atelier quant aux nouvelles activités à entreprendre au sujet du PSC pour examiner cette question plus avant à sa vingt-cinquième session.

### C. Mesures que pourrait prendre l'Organe subsidiaire de conseil scientifique et technologique

4. Le SBSTA voudra peut-être prendre note des renseignements fournis dans le présent document et, si nécessaire, donner des indications supplémentaires aux Parties quant aux nouvelles initiatives qui pourraient être prises pour aller de l'avant dans l'examen de la question du PSC, en prenant en considération les travaux en cours au sein des OIG compétentes et dans le secteur privé.

## II. Travaux de l'atelier

5. L'atelier a été organisé le 20 mai 2006, pendant la vingt-quatrième session du SBSTA<sup>1</sup>. Il a réuni quelque 300 participants, dont les représentants de Parties et des représentants des milieux commerciaux et industriels, d'ONG de défense de l'environnement et d'organisations internationales et régionales<sup>2</sup>.

6. Les résultats escomptés étaient les suivants:

---

<sup>1</sup> Un atelier sur le piégeage et le stockage du dioxyde de carbone en tant qu'activités de projet au titre du mécanisme pour un développement propre s'est tenu le 22 mai 2006 à Bonn (Allemagne) et le rapport sur ses travaux est publié sous la cote FCCC/KP/CMP/2006/3.

<sup>2</sup> L'ordre du jour de l'atelier et le texte de tous les exposés peuvent être consultés à l'adresse suivante: <http://unfccc.int/meetings/sb24/in-session/items/3623.php>.

a) Faire mieux comprendre aux principales parties prenantes, aux Parties, aux OIG et aux entreprises du secteur privé concernées en quoi consistaient le piégeage et le stockage de dioxyde de carbone en exposant les grandes lignes du rapport spécial du GIEC sur le sujet et en rendant compte des expériences qui avaient été faites et des enseignements qui en avaient été tirés;

b) Dégager un certain nombre d'options quant aux initiatives que les Parties et les parties prenantes concernées auraient à prendre concrètement pour promouvoir davantage la filière PSC.

7. Dans sa déclaration liminaire, le Président du SBSTA, M. Kishan Kumarsingh, a déclaré que le PSC représentait une option technologique nouvelle, très prometteuse pour la limitation des émissions, qui pourrait devenir une des pièces maîtresses d'un ensemble de stratégies et d'options technologiques complémentaires de nature à faciliter le passage, demain, à un monde presque sans carbone. Notant le vif intérêt que les Parties portaient à cette question, il a appelé l'attention des participants sur le rapport spécial du GIEC sur le PSC, qui exposait les possibilités offertes par cette technologie pour lutter contre les émissions de gaz à effet de serre (GES). M. Kumarsingh a souligné l'importance que présentait cette filière dans l'optique des discussions engagées entre les Parties au sujet des nouvelles mesures à prendre face aux changements climatiques dans le cadre du Dialogue pour une action concertée à long terme destinée à permettre de faire face aux changements climatiques par un renforcement de l'application de la Convention et du Groupe de travail spécial sur des nouveaux engagements des Parties visées à l'annexe I au titre du Protocole de Kyoto.

### **III. Résumé des exposés et du débat**

#### **A. Présentation et aperçu général de la filière technologique relative au piégeage et au stockage du dioxyde de carbone**

8. M. Bert Metz (GIEC) a dit que l'une des principales conclusions du rapport spécial du GIEC était que cette filière faisait partie d'un ensemble d'options qui permettraient d'abaisser le coût global de l'atténuation et d'avoir une plus grande marge de manœuvre pour parvenir à réduire les émissions de GES. Il a fait observer que les différents éléments des systèmes de PSC n'étaient pas tous parvenus à maturité: si, pour la récupération assistée de pétrole (RAP), il existait un marché mature, d'autres technologies en étaient encore au stade de la démonstration (récupération assistée de méthane dans des couches de houille – RAMCH) ou de la recherche (stockage océanique). M. Metz a souligné que, globalement, il y avait une bonne corrélation entre les sites de piégeage et les sites de stockage du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>). En ce qui concerne le coût du PSC, le recours à cette filière aurait pour effet de majorer le coût de production d'électricité de un à cinq centimes/kWh (soit 20 à 270 dollars des États-Unis la tonne de CO<sub>2</sub> non émise). C'était le piégeage du CO<sub>2</sub> qui coûtait le plus cher, mais une diminution de ce coût de l'ordre de 20 à 30 % était attendue au cours des 10 années à venir. M. Metz a également mis en avant le potentiel économique considérable du PSC qui, dans un scénario de stabilisation, pourrait contribuer à hauteur de 15 à 55 % à l'effort total de limitation des émissions à fournir au niveau mondial jusqu'en 2100, tout en en réduisant le coût d'au moins 30 %. Cela dit, à moins que le coût du piégeage ne soit de l'ordre de 25 à 30 dollars des États-Unis la tonne de CO<sub>2</sub>, on ne prévoyait pas une généralisation de l'application de cette technologie.

9. M. Larry Myer (États-Unis d'Amérique) a donné un aperçu des options technologiques qui s'offraient en matière de PSC, en mettant l'accent sur le stockage du CO<sub>2</sub> dans les gisements de pétrole et de gaz, les couches de charbon profondes inexploitable et les formations salines. Dans un premier temps, c'étaient les gisements de pétrole et de gaz qui offraient la solution la plus indiquée pour le stockage car ils étaient bien répartis à travers le monde; ils étaient naturellement étanches et leurs caractéristiques étaient bien définies; sur le plan technologique, on avait accumulé depuis des dizaines d'années une solide expérience; la dépressurisation consécutive à l'exploitation assurait une capacité de stockage; enfin, la RAP et la récupération assistée de gaz (RAG) permettaient de compenser en partie les coûts.

L'un des inconvénients de cette option tenait à la faible capacité de stockage dans les puits très anciens et désaffectés. M. Metz a appelé l'attention des participants sur le fait que si le procédé de RAP était exploité commercialement<sup>3</sup>, la technologie relative à la RAG n'était pas bien maîtrisée.

10. M. John Bradshaw (Australie) a présenté une évaluation des capacités de stockage du CO<sub>2</sub> aux niveaux national et international, notamment une évaluation géologique réalisée dans le cadre d'une étude de cas dans le but d'étudier les perspectives de stockage du CO<sub>2</sub> en Australie, dans les pays membres de l'Association de coopération économique Asie-Pacifique (APEC), en Chine et dans le monde. Il a décrit brièvement une grille de risques permettant de comparer et de classer les sites de stockage possibles en Australie sur la base de critères géologiques et de leur capacité pondérée en fonction de plusieurs facteurs de risque. La mise en parallèle des réservoirs de stockage potentiels et des sources d'émissions de CO<sub>2</sub> sur le territoire national avait montré qu'il existait une importante capacité de stockage dans de bons réservoirs situés sur le plateau continental du nord-ouest mais loin des sources principales, des réservoirs utilisables mais ne présentant pas des conditions optimales à proximité des grandes sources d'émission et de bons réservoirs dans le sud-est, mais ces derniers nécessiteraient une exploitation en mer coûteuse. En ce qui concerne l'économie du stockage du CO<sub>2</sub> en Australie, le volume des pores dans les meilleurs sites dépassait 4 100 Gt, le volume disponible pondéré en fonction des facteurs de risque s'établissant à 740 Gt. Si seuls les sites en adéquation avec les sources étaient retenus, la capacité de stockage ne dépassait pas 100 à 115 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> par an dans l'hypothèse d'un débit d'injection écologiquement rationnel et elle se situait dans une fourchette de 40 à 180 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> par an si ce débit était calculé sur la base de la courbe des coûts. M. Bradshaw a également présenté un panorama des zones très prometteuses, prometteuses et peu prometteuses pour le stockage du CO<sub>2</sub> au niveau mondial et en Chine, qui pourrait servir de point de départ pour la recherche de sites de stockage en adéquation avec les sources.

11. Les experts invités ont insisté sur le fait que si le potentiel de stockage géologique pouvait être globalement suffisant, cela risquait de ne pas être vrai pour toutes les régions<sup>4</sup>. De plus, la prise en compte de considérations économiques pouvait encore réduire ce potentiel. Les formations salines renfermant des gisements de gaz et de pétrole<sup>5</sup> offriraient les premières possibilités de stockage; les données disponibles sur les gisements de pétrole et de gaz intéressant les formations salines dans lesquelles ceux-ci étaient insérés et une grande partie de la technologie correspondante étaient directement transférables<sup>6</sup>. Cela dit, une caractérisation des sites s'imposait pour déterminer la capacité de rétention, l'étanchéité et les propriétés des gisements. Les veines de charbon pouvaient offrir des possibilités de stockage supplémentaires mais cette option technologique en était encore à un stade de développement peu avancé et la capacité de stockage était, dans ce cas, relativement faible.

12. En ce qui concerne la durée de rétention du CO<sub>2</sub> dans les bassins sédimentaires, on avait l'exemple des gisements pétrolifères. Les experts invités ont indiqué que, dans ces gisements, les hydrocarbures étaient stockés en toute sécurité pendant des centaines de millions d'années, même s'il y avait effectivement des fuites naturelles, qui pouvaient parfois prendre un tour catastrophique. Plusieurs d'entre

---

<sup>3</sup> Sur les 70 à 80 installations de RAP, seules quelques-unes, dont celle de Weyburn, utilisent du CO<sub>2</sub> d'origine anthropique.

<sup>4</sup> Selon le rapport spécial du GIEC sur le PSC, la capacité de stockage géologique est probablement de 2 000 GtCO<sub>2</sub>.

<sup>5</sup> Ainsi, en Californie, il serait possible de stocker 5 GtCO<sub>2</sub> dans des gisements de pétrole et de gaz mais de l'ordre de 100 à 500 GtCO<sub>2</sub> dans des formations salines.

<sup>6</sup> Les projets de Sleipner et d'In Salah offrent des exemples de stockage dans les formations salines. La formation d'In Salah est composée en partie d'hydrocarbures et en partie d'eau salée, alors qu'à Sleipner, le CO<sub>2</sub> est injecté dans une unité géologique différente de celle dont sont extraits les hydrocarbures.

eux ont également fait observer que, à en juger par des applications, certes encore limitées, le risque de fuite en cas de stockage géologique était faible si le site de stockage était bien choisi, si un programme de surveillance judicieux et un cadre réglementaire étaient mis en place et si des méthodes étaient prévues pour stopper ou maîtriser d'éventuels rejets de CO<sub>2</sub>. La permanence du stockage dépendrait moins des caractéristiques du site que de l'exploitant, de la réglementation, des mesures de protection, du type d'émission et des débits d'injection. Le risque de fuite était comparable à celui observé actuellement dans le cadre des activités de RAP, de stockage du gaz naturel ou d'élimination des gaz acides. Des fuites pourraient, certes, se produire mais il était très probable que plus de 99 % du CO<sub>2</sub> resteraient emprisonnés dans le réservoir pendant plus de 100 ans. Quant à savoir si cela suffisait, cette question devrait être tranchée par les décideurs.

13. Un expert invité a souligné qu'il existait une masse d'informations techniques fournies notamment par l'étude des gisements pétrolifères naturels qui pouvaient être utiles pour la mise en œuvre du PSC et qui étaient très instructives s'agissant de savoir ce que l'on pouvait attendre du stockage de ce gaz. Il était nécessaire de mettre au point, aux fins de l'évaluation des risques, des critères techniques uniformes au plan mondial.

14. De l'avis des participants, la surveillance était l'élément essentiel pour évaluer le comportement des formations salines et vérifier la sécurité du stockage. Ces formations n'étant pas très différentes des gisements de pétrole, on pouvait mettre à profit tout un acquis technologique pour la sélection, la gestion et la surveillance des sites, ainsi que la mise au point de mesures correctives, et puiser dans le large éventail de techniques de surveillance appliquées dans les industries pétrolière et gazière – géophysique sismique et électrique, diaggraphie des puits, mesures de la pression hydrologique et des traceurs, échantillonnage géochimique, télédétection, sondes de mesure du CO<sub>2</sub> et mesures des flux en surface. Selon les estimations, le coût de la surveillance du stockage dans les formations salines (0,17 dollar des É.-U./tCO<sub>2</sub> injectée) était comparable au coût de la surveillance dans le cadre des activités de RAP. Quant au coût du volet souterrain des projets PSC, surveillance comprise, il représentait 10 à 20 % environ du coût total.

15. On a relevé qu'il était difficile, dans le cas de la filière PSC, de prévoir combien de temps il faudrait pour passer du stade expérimental à celui de l'exploitation, qui exigerait la mise en route de milliers de projets. Pour avoir un réel impact, vu l'ampleur des réductions des émissions nécessaires, l'industrie du stockage du CO<sub>2</sub> devait se développer pour atteindre une taille plusieurs fois supérieure à celle de l'industrie gazière actuelle.

16. Répondant aux questions posées par les participants, les experts invités ont indiqué que la récente hausse des prix du gaz n'avait pas été prise en compte dans l'analyse présentée dans le rapport spécial du GIEC sur le PSC. Dans cette analyse, le GIEC avait considéré le coût de la gazéification dans les centrales à cycle combiné à gazéification intégrée (CCGI); l'adjonction d'un système de piégeage du CO<sub>2</sub> revenait moins cher dans les installations utilisant ce procédé que dans celles à cycle combiné à turbine à gaz (CCTG) ou à charbon pulvérisé (CP). Le CCGI pourrait donc avoir un avantage sur le CCTG. En outre, il n'était pas aisé de déterminer les incidences des récentes hausses des cours du pétrole sur les conclusions formulées dans le rapport susmentionné à propos du coût de la filière PSC, de son potentiel économique et des délais dans lesquels elle serait disponible, car d'autres facteurs entraînent en ligne de compte<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> La hausse des prix du pétrole aura des répercussions sur les activités de RAP, l'augmentation des coûts incitant à recourir au PSC, mais d'un autre côté, la hausse du prix du CO<sub>2</sub> peut produire l'effet inverse.

17. Au cours du débat, il a été souligné que les centrales électriques équipées pour le PSC consommaient 15 à 40 % d'énergie de plus que celles qui n'étaient pas dotées d'un tel dispositif<sup>8</sup>. Étant donné que c'était surtout l'opération de piégeage du gaz qui était pénalisante sur le plan énergétique, il s'agissait de mettre au point, pour capter le CO<sub>2</sub>, des techniques moins énergivores. Des participants ont fait observer que le PSC était une technologie de limitation des émissions applicable aux combustibles fossiles et à la biomasse, et destinée à être utilisée dans les grandes sources ponctuelles telles que les centrales électriques, les installations pétrochimiques et les unités de production d'hydrogène. Dans le cas des petites centrales qui n'étaient pas raccordées au réseau, l'application de cette technologie n'était pas recommandée car elle risquait de ne pas être économiquement viable.

## **B. Projets de démonstration, projets pilotes et autres travaux connexes**

### 1. Expérience acquise dans le cadre de projets de démonstration et de projets pilotes et enseignements tirés de ces projets

18. M. Tore Torp (Association internationale de l'industrie pétrolière pour la sauvegarde de l'environnement) (IPIECA) (Statoil) a évoqué l'expérience acquise dans le cadre du projet de Sleipner et d'autres projets de démonstration ou projets pilotes ainsi que les enseignements qui s'en dégagent. Il a également rappelé la vaste expérience que les industriels avaient déjà accumulée en ce qui concerne le CO<sub>2</sub> dans différents secteurs d'activité – RAP, épuration du gaz naturel, transport (par pipelines et par mer), réinjection et stockage souterrain<sup>9</sup>, fabrication de boissons non alcoolisées, nettoyage à sec, conditionnement des denrées alimentaires. Le projet Sleipner, dont la phase d'exploitation avait démarré en 1996, permettrait de stocker dans l'aquifère salin d'Utsira la totalité du CO<sub>2</sub> produit par les centrales électriques de l'Union européenne (UE) pendant 600 ans. Dans le cadre de ce projet, diverses techniques, dont des techniques de levé sismique en 3D, avaient été mises au point pour surveiller la distribution du CO<sub>2</sub> injecté, et des outils de simulation du comportement des réservoirs avaient été partiellement éprouvés. M. Torp a mentionné d'autres projets de démonstration: le projet pilote d'injection de CO<sub>2</sub> dans un gisement de gaz épuisé (K12-B) à In Salah, le projet Snohvit (dans le cadre duquel on devait commencer en 2007 à injecter du CO<sub>2</sub> séparé du gaz naturel), le projet Schwarze Pumpe (centrale électrique au lignite, avec piégeage du CO<sub>2</sub>), et le projet de Tjeldbergodden (centrale électrique doublée d'une unité de méthanol avec RAP et production et exportation du gaz).

19. M<sup>me</sup> Carolyn Preston (Canada) a présenté l'expérience acquise dans le cadre du projet de Weyburn et les enseignements qui s'en dégagent. Dans ce projet, du CO<sub>2</sub> récupéré dans le Dakota était acheminé par pipelines sur 300 km pour être utilisé aux fins d'une opération de RAP destinée à produire 155 millions de barils de pétrole supplémentaires. Au total 30 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> devaient être stockées sur la durée de vie du projet<sup>10</sup>. Les principaux objectifs étaient, d'une part, de prévoir et de vérifier la capacité d'un gisement de pétrole à retenir (géologiquement) le CO<sub>2</sub> en toute sécurité et de façon économique et, d'autre part, d'étudier la migration et le devenir du CO<sub>2</sub> sur le long terme dans un milieu donné. Le vaste ensemble de données produit dans le cadre du projet, dont un relevé de surveillance de l'état du site avant l'injection (état de référence) avait été vérifié par des spécialistes au niveau international; le contrôle de la pression dans les puits ainsi que du débit d'injection et du rythme de production devrait constituer le minimum requis pour tout site de stockage. Les résultats de la

---

<sup>8</sup> CP: 25 à 40 %; CCTG: 20 %; CCGI: 15 à 25 %.

<sup>9</sup> Sur les 600 sites répertoriés à travers le monde, en 60 ans, quatre ou cinq fuites seulement ont été constatées et des mesures ont permis d'y remédier.

<sup>10</sup> Ce qui permettrait de compenser les émissions de 5 millions d'automobiles sur un an pour un coût de 42 millions de dollars.

modélisation de la phase 1 indiquaient que le réservoir géologique de Weyburn présentait des propriétés de confinement satisfaisantes – puisque, 5 000 ans après l’injection, 27 % seulement du CO<sub>2</sub> auraient migré en dehors du périmètre de l’opération de RAP tout en demeurant dans la région – et se prêtait donc à un stockage géologique du CO<sub>2</sub> de longue durée.

20. M. Iain Wright (IPIECA) (BP) a mis en lumière l’expérience acquise dans le cadre du projet de stockage géologique du CO<sub>2</sub> d’In Salah et les enseignements qui en avaient été tirés. Dans le cadre de ce projet de démonstration à l’échelle industrielle, un million de tonnes de CO<sub>2</sub> environ était injecté chaque année (soit 17 millions de tonnes sur la durée totale du projet) pour un surcoût de 100 millions de dollars des États-Unis (6 dollars par tonne de CO<sub>2</sub> non émis). M. Wright a souligné que ce projet, qui ne dégageait pas de bénéfices, servait à tester des techniques de surveillance du CO<sub>2</sub>. Les principaux objectifs du projet de recherche-développement auxquels participait l’ensemble de l’industrie étaient les suivants: garantir qu’il était possible de vérifier la sécurité du stockage géologique du CO<sub>2</sub> dans de bonnes conditions d’économie et d’efficacité et de donner des assurances à cet égard pour le long terme au moyen d’une surveillance de courte durée; démontrer aux parties prenantes que le stockage géologique du CO<sub>2</sub> à l’échelle industrielle offrait une solution valable pour limiter les émissions de GES, et servir de modèle aux fins de la réglementation et de la vérification du stockage géologique du CO<sub>2</sub>, qui seraient nécessaires pour pouvoir prétendre à des crédits d’émission de GES. La formation sédimentaire utilisée pour emprisonner le CO<sub>2</sub> présentait une bonne analogie avec les réservoirs existants dans d’autres régions du monde (par exemple en Chine, en Inde et dans certains pays européens) et l’expérience acquise dans le cadre du projet pourrait être mise à profit ailleurs.

21. M. Pascal Winthaegen (Pays-Bas) a présenté les résultats obtenus dans le cadre de projets de RAMCH, faisant valoir que la récupération assistée du méthane dans les couches de houille permettait de stocker le CO<sub>2</sub> dans des veines qui, sinon, resteraient inexploitées. Il était prouvé que le CO<sub>2</sub> pouvait rester emprisonné dans ces veines pendant de nombreuses années mais, selon les estimations, celles-ci offraient une capacité de stockage bien moindre que, par exemple, les aquifères. Des projets de démonstration de cette filière technologique étaient en cours au Canada, en Chine, au Japon et en Pologne mais ils étaient de faible ampleur (25 000 tCO<sub>2</sub>/an, avec pour objectif un stockage décuplé). Après un certain temps, du fait de l’injection de CO<sub>2</sub>, la houille devenait moins perméable, d’où une réduction du débit d’injection; il était nécessaire de poursuivre les travaux pour étudier les phénomènes d’absorption et de désorption du CO<sub>2</sub> dans les veines de houille.

22. M<sup>me</sup> Malti Goel (Inde) a évoqué les avantages et les difficultés liés à court terme à la mise en œuvre du PSC dans le secteur des combustibles fossiles et a fait le point sur l’état de cette filière dans son pays, précisant qu’elle figurait parmi les options technologiques envisagées au niveau national pour la gestion du carbone. Elle a distingué trois générations de techniques d’utilisation moins polluante du charbon. Les techniques de première génération (préparation du charbon, utilisation de combustible pulvérisé, combustion en lit fluidisé, désulfuration des gaz de combustion, chaudières supercritiques) étaient désormais pleinement déployées et commercialisées. Pour celles de deuxième génération (valorisation des fines de charbon, élimination des oxydes d’azote, chaudières hypercritiques, combustion en lit fluidisé circulant, combustion de charbon pulvérisé sous pression, CCGI, combustion en lit fluidisé sous pression, piles à carbonates fondus, etc.), qui étaient en phase de démonstration à l’échelle industrielle, l’Inde aurait besoin d’un transfert de technologies. Enfin, pour les techniques de troisième génération (oxycombustion, gazéification du charbon *in situ*, récupération du méthane des couches de charbon ou des mines de houille, combustible pulvérisé intégré, CCGI sans aucune émission, unité de gazéification intégrée couplée à une pile à combustible, piégeage et stockage du carbone) dont la phase de démonstration venait à peine de démarrer, ce pays aurait besoin de trouver des partenaires pour entreprendre des travaux de recherche.

23. Diverses réalisations à mettre à l'actif de projets de démonstration et de projets pilotes – notamment la mise à l'essai de toute une série de techniques de surveillance, la production d'un ensemble complet de données détaillées, vérifiées par des spécialistes, pour le stockage géologique du CO<sub>2</sub>, la contribution à la constitution d'équipes internationales performantes, composées de chercheurs de haut niveau, et l'élaboration de guides des meilleures pratiques – ont été passées en revue. Plusieurs participants ont indiqué que ces projets favoriseraient la généralisation de l'application des techniques requises pour la conception, la mise en œuvre, la surveillance et la vérification d'un grand nombre de projets de stockage géologique du CO<sub>2</sub>. Les projets de démonstration étaient axés sur la mise au point d'outils techniques mais il était également nécessaire de concevoir des instruments de politique publique.

24. En ce qui concerne la surveillance, le débat a mis en évidence la nécessité de se doter d'outils présentant un meilleur rapport coût-efficacité pour démontrer l'intégrité du stockage à long terme et d'inciter les industries pétrolière et gazière à affiner les outils dont elles disposaient déjà. Des participants ont fait observer que, comme il existait de grandes différences entre les formations géologiques, une technique de surveillance pouvait donner satisfaction en un lieu et se révéler inefficace ailleurs, et qu'il était nécessaire de mettre en commun toutes les connaissances acquises en matière de surveillance et de fixer des normes pour la certification des sites. La surveillance s'imposait non seulement pour des raisons de sécurité mais aussi pour comprendre le processus d'injection. Des participants ont indiqué que les résultats du suivi des déplacements du CO<sub>2</sub> réalisé par levés sismiques confirmaient bien les simulations des réservoirs effectuées pour évaluer les quantités de CO<sub>2</sub> présentes. On allait élaborer des guides des meilleures pratiques ou actualiser ceux qui existaient déjà dans le but de proposer des protocoles pour différentes activités telles que la sélection des sites de stockage, la surveillance et la vérification des quantités de CO<sub>2</sub> stockées, le contrôle de l'intégrité des puits de forage et l'application de mesures correctives, l'évaluation et la gestion des risques à long terme, et l'optimisation de la capacité de stockage du CO<sub>2</sub> dans de bonnes conditions économiques.

25. Il a été fait observer que l'UE avait engagé 140 millions d'euros sur quatre ou cinq ans pour appuyer toute une série de projets de recherche destinés à aider à préparer la mise en application à grande échelle du PSC, dont le projet ULCOS. Entrepris à l'initiative de l'industrie sidérurgique en vue de produire de l'acier en émettant très peu de CO<sub>2</sub>, ce projet pourrait déboucher sur le développement d'un système permettant de capter le CO<sub>2</sub> à moindre coût que dans les centrales électriques. Plusieurs participants ont cité différents programmes de coopération internationale consacrés au PSC, tels que le Forum de la séquestration du carbone (CSLF), Future Gen<sup>11</sup>, BIG SKY Carbon sequestration partnership (partenariat pour la séquestration du carbone BIG SKY) et l'Asia Pacific Partnership in Clean Development (Partenariat Asie-Pacifique pour un développement propre). Parmi les activités menées en collaboration, on a mentionné des travaux de recherche axés sur l'étude des roches basaltiques dans le cadre d'un projet du CSLF lancé par les États-Unis<sup>12</sup> ainsi que des études de faisabilité de l'injection du CO<sub>2</sub> dans les champs de pétrole pour une récupération assistée et dans les aquifères salins. Un représentant d'un pays en développement a fait valoir que le coût élevé du piégeage et du stockage nécessitait la mise en place d'un mécanisme financier.

26. Il a également été question des principales exigences des autorités et du public en matière de PSC. Alors que les pouvoirs publics imposeraient des règles comparables à celles applicables aux gisements de pétrole et de gaz (droits d'accès et licences d'exploitation, caractérisation et établissement de plans des

---

<sup>11</sup> Projet de construction, aux fins de la recherche, d'une centrale intégrée d'une puissance de 275 MW destinée à produire de l'électricité et de l'hydrogène sans émission de CO<sub>2</sub> grâce à un dispositif de séquestration du gaz. Ce sera la première installation de ce type au monde.

<sup>12</sup> Les résultats des études sur le piégeage minéral seraient utiles pour d'autres pays où il existe des formations comparables.

sites, surveillance et vérification, mesures correctives, démantèlement des installations et surveillance jusqu'à ce que le site retrouve un état stable) auxquelles s'ajouterait l'obligation de présenter des rapports (au titre de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques et du Système d'échange de quotas d'émission de l'UE), le public, lui, réclamerait la sécurité (sécurité de l'exploitation, absence de fuites, système de surveillance et de vérification transparent, acceptation de l'activité au titre de la Convention-cadre et du Système d'échange de quotas d'émission de l'UE, stabilité sur la longue période).

27. Plusieurs participants ont mentionné les principales tâches envisagées dans le cadre des projets de démonstration. Il s'agissait notamment d'établir des guides des meilleures pratiques, de peser sur l'élaboration d'une réglementation du stockage du CO<sub>2</sub> claire et applicable, en s'inspirant des règlements existants qui avaient fait la preuve de leur efficacité, et de favoriser l'instauration d'un processus de consultation du public performant et l'adoption d'une politique publique efficace propre à stimuler le développement d'une offre abondante et économique de CO<sub>2</sub> et la création des infrastructures correspondantes, ainsi que la mise sur pied d'un mécanisme de monétisation des crédits d'émission générés par le stockage du CO<sub>2</sub>.

28. En ce qui concerne les travaux futurs, il était nécessaire, d'une part, de réduire le coût des investissements à réaliser pour piéger le CO<sub>2</sub> et d'en accroître la rentabilité (en se fixant, par exemple, pour objectif un coût de 20 à 30 dollars des États-Unis la tonne de CO<sub>2</sub>) et, d'autre part, d'améliorer l'image du stockage en s'attaquant au problème de la permanence et en partageant l'expérience acquise par les industries pétrolière et gazière ainsi que les méthodes et les outils qu'elles avaient mis au point pour les opérations de RAP. Quelques participants ont également insisté sur la nécessité d'entreprendre des projets de démonstration de grande ampleur et d'élaborer des cadres d'action et de réglementation, en prévoyant notamment des dispositifs incitatifs (par exemple possibilité pour les projets de PSC d'être admis au bénéfice de divers mécanismes tels que le mécanisme pour un développement propre (MDP) ou le système d'échange de quotas d'émission de l'UE) propres à rendre cette filière technologique plus séduisante.

29. Au cours du débat général qui a suivi, diverses questions ont été abordées: obstacles tenant au surcoût lié à cette technologie, incertitude quant aux plafonds d'émission pour les Parties visées à l'annexe I de la Convention (Parties visées à l'annexe I) et absence de plafond pour les Parties non visées à l'annexe I de la Convention (Parties non visées à l'annexe I). À propos du surcoût, plusieurs avis ont été exprimés: celui-ci devrait être intégré dans le coût des produits finals<sup>13</sup>; le coût du PSC était faible comparé à celui d'autres technologies applicables dans le cadre de la lutte contre les changements climatiques et cette filière était d'ores et déjà disponible; enfin la RAP pouvait être une activité rentable, y compris dans les nombreux pays en développement qui se prêtaient à la mise en œuvre de cette technologie. Il a été fait observer que les coûts par tonne de CO<sub>2</sub> non émise indiqués pour les projets de démonstration présentés au cours de l'atelier étaient relativement faibles et que ces projets pourraient bénéficier des mesures incitatives prévues au titre du MDP (In Salah) ou du mécanisme d'application conjointe (Weyburn).

30. En ce qui concerne la surveillance à long terme, les critères de sélection des sites et l'ampleur des fuites prévues dans l'avenir, les experts invités ont montré qu'à Sleipner, selon les estimations, les fuites devraient être égales à zéro pendant quelques milliers d'années. Toutefois, vu le risque de dysfonctionnement des systèmes humains et les incertitudes géologiques, l'adoption d'un plan d'intervention d'urgence s'imposait. L'élaboration de normes pour la certification des sites ayant été

---

<sup>13</sup> Comme dans l'industrie sidérurgique où le coût des mesures de réduction a été inclus dans celui des produits finals ou dans le secteur de la production d'électricité où les tarifs pratiqués tiennent compte du coût de la réduction des émissions de SO<sub>x</sub>.

réclamée, il a été précisé que les industriels s'étaient attelés à cette tâche. Dans le cas de Weyburn, le site avait été choisi notamment parce que le bilan des interventions humaines dans le gisement était positif et que l'on avait une bonne connaissance de la géologie de la zone en question. Au vu des résultats du projet, qui permettaient de conclure à l'intégrité du gisement, on ne prévoyait pas de problème de fuite. Jusqu'ici, aucune déperdition n'avait été décelée et, bien que cela ne soit plus forcément nécessaire, on continuait d'exercer une surveillance pour rassurer le public.

31. Plusieurs participants ont souhaité savoir ce que le coût de la surveillance représentait par rapport au coût total du PSC. Dans le cas du projet de Sleipner, l'opération (non compris le piégeage qui était réalisé de toute façon en vue de la vente du gaz) revenait au total à 17 dollars des États-Unis la tonne de CO<sub>2</sub> non émise<sup>14</sup>, et la surveillance, à 0,1 dollar des États-Unis la tonne de CO<sub>2</sub> non émise. Selon une étude récente, pour un projet de grande ampleur, le coût de la surveillance s'établirait à 0,5 dollar des États-Unis la tonne de CO<sub>2</sub> non émise, même si celle-ci devait être poursuivie pendant de nombreuses années après la fin de l'opération d'injection de CO<sub>2</sub>.

## 2. Points de vue d'organisations non gouvernementales

32. M. Haroon Kheshgi (organisation non gouvernementale représentant les milieux commerciaux et industriels (IPIECA)) a exposé le point de vue des industriels sur le PSC. Les principaux avantages de la filière étaient les suivants: les sites de stockage géologique étant bien répartis à travers le monde; il était possible de la mettre en œuvre partout, elle était applicable aux grandes sources de CO<sub>2</sub> – principalement dans le secteur de la production d'électricité – et enfin elle permettrait de continuer à exploiter le charbon comme source d'énergie dans un monde aux prises avec le problème des GES. Pour que la technologie PSC tienne ses promesses, son usage devrait s'étendre, au-delà de la RAP, au secteur de la production d'électricité et pour que son exploitation commerciale se généralise, il faudrait s'attacher à la rendre économiquement viable en s'attaquant, par une politique adaptée, au problème du surcoût et mettre en place un cadre réglementaire et juridique approprié. Grâce aux diverses initiatives prises par les instituts de recherche universitaires, les pouvoirs publics et l'industrie – l'industrie pétrolière en particulier – afin d'accumuler des données d'expérience sur le processus d'injection du gaz dans le cadre de projets d'exploitation industrielle, de rechercher des techniques de PSC moins coûteuses et de mieux cerner les risques, et d'évaluer les avantages de cette filière ainsi que d'autres filières technologiques dans le but d'éclairer la prise de décisions et de susciter l'adhésion du public, l'efficacité du piégeage et du stockage du CO<sub>2</sub> et les perspectives d'évolution de cette technologie ne cessaient de s'améliorer.

33. M<sup>me</sup> Gabriela von Goerne (Greenpeace) a présenté le point de vue d'une organisation non gouvernementale de défense de l'environnement, exposant sa conception d'un monde d'où le carbone serait presque totalement banni, où chacun aurait accès à une eau non polluée et pourrait se nourrir et satisfaire ses besoins en énergie, et qui reposerait sur la mise en valeur d'énergies nouvelles renouvelables et sur l'amélioration de l'efficacité énergétique, induisant un recul de la demande. Recourir au piégeage et au stockage du CO<sub>2</sub>, c'était continuer à brûler du charbon et enfouir dans le sous-sol du gaz nocif au lieu d'éviter de le produire. M<sup>me</sup> von Goerne a évoqué les inquiétudes que le stockage du CO<sub>2</sub> inspirait dans l'optique de la protection de l'environnement, mentionnant notamment les questions relatives à la responsabilité ainsi qu'à la réglementation et à la comptabilisation, la surveillance, le risque de fuite<sup>15</sup>, et la contribution au développement durable. Sur ce dernier point, elle a fait observer que les centrales électriques équipées pour piéger le CO<sub>2</sub> consommaient davantage de charbon et rejetaient davantage de CO<sub>2</sub> que les centrales classiques, d'où une dégradation accrue des terres sur les lieux d'extraction. Les générations futures feraient les frais du choix de la technologie PSC: elles se retrouveraient

---

<sup>14</sup> Il convient de noter que les opérations de PSC coûtent en général trois fois plus cher en mer que sur terre.

<sup>15</sup> On n'a pas encore fait la preuve de la sécurité à long terme du stockage du CO<sub>2</sub> dans les réservoirs géologiques.

prisonnières de la filière «combustibles fossiles» et n'auraient pas d'autre solution que de stocker des millions de tonnes de CO<sub>2</sub> dans le sous-sol. Des réformes structurelles de longue haleine étaient donc nécessaires pour réduire la dépendance à l'égard de ces combustibles et recourir plus largement aux énergies renouvelables. En outre, il était indiqué dans le rapport spécial du GIEC que la filière PSC ne jouerait pas un rôle majeur avant la seconde moitié du siècle et ne pouvait donc pas aider à répondre au besoin urgent de réduction des émissions.

34. Le débat et les exposés présentés au cours de cette séance ont mis en lumière ce qui avait été fait au niveau de l'industrie pour parvenir à stocker le CO<sub>2</sub> dans les couches géologiques en toute sécurité grâce à des procédures de sélection des sites et des systèmes de gestion des risques mettant à profit les informations fournies par la caractérisation des sites, la surveillance des opérations, les connaissances scientifiques et les résultats des études techniques. Les participants ont évoqué l'importance de la mise en œuvre de politiques publiques pour faire face au problème du surcoût et rendre la technologie compétitive, notamment de mesures incitatives aux niveaux national et international, la nécessité pour les industriels de s'attacher à étudier un modèle d'activité pour le PSC et la nécessité d'expérimenter cette filière technologique à l'échelle industrielle pour la production d'électricité.

### 3. Conception, déploiement, diffusion et transfert de technologies novatrices pour le PSC

35. M<sup>me</sup> Trude Sundset (Norvège) a dit que le CSLF avait pour but de contribuer à faire du PSC un outil viable pour parvenir à la stabilisation à long terme des gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère. La démarche suivie par le Forum consistait à coordonner des travaux de recherche-développement menés avec des partenaires internationaux et l'industrie privée. Les applications du PSC dépendraient de toute une série de facteurs techniques, géologiques, économiques et institutionnels et c'était seulement en s'attachant à répondre à ces besoins multiples et en associant aux travaux des pays défendant des points de vue différents que l'on réussirait à mettre au point une technologie fiable applicable partout dans le monde. L'initiative rassemblait des ingénieurs, des scientifiques et des responsables politiques, répartis en plusieurs groupes de travail chargés des questions de politique générale et des questions techniques. D'après M<sup>me</sup> Sundset, cette collaboration était très fructueuse: elle donnait la possibilité de résoudre les problèmes plus vite, se traduisait par une diminution des coûts pour chaque participant, stimulait la créativité et favorisait l'échange de connaissances et permettait de mettre à profit des compétences complémentaires pour régler les problèmes.

36. M. Xuedu Lu (Chine) a indiqué que dans son pays l'expérience acquise en matière de PSC se limitait à quelques projets expérimentaux de RAP et à des travaux de recherche sur les techniques de piégeage du CO<sub>2</sub> après et avant combustion menés dans des instituts universitaires. Selon une première série d'estimations, la Chine disposait d'un potentiel de stockage de CO<sub>2</sub> de 7,2 milliards de tonnes dans 46 gisements de pétrole et de gaz et de 12 milliards de tonnes dans 68 couches de houille inexploitable. En ce qui concerne les activités de coopération, la Chine et le Royaume-Uni avaient signé un mémorandum d'accord en vue de la construction d'une centrale électrique avec PSC qui ne rejeterait pratiquement pas de CO<sub>2</sub>. Dans le cadre de ce projet, il était prévu de chercher à mieux comprendre et maîtriser la technologie, d'évaluer le potentiel de PSC, de déterminer les possibilités de démonstration et de déploiement en Chine et d'étudier le coût et l'économie de la filière dans ce pays, ainsi que les solutions envisageables pour financer les travaux de recherche-développement. La Chine avait signé avec la Commission européenne un autre mémorandum d'accord en vue de produire de l'électricité sans quasiment aucune émission en recourant au PSC. Il s'agirait d'étudier les différentes options technologiques envisageables dans ce pays pour utiliser le charbon comme combustible sans produire aucune émission grâce à la filière PSC, de définir et de concevoir une unité de démonstration et de construire et d'assurer l'exploitation d'une unité du même type. M. Lu a cité d'autres activités de

coopération, notamment les projets Géo-capacity<sup>16</sup> et COACH<sup>17</sup>. Il a insisté sur le fait qu'une politique générale et un appui financier s'imposaient aux niveaux national et international pour développer la technologie et que, pour pouvoir participer véritablement à son développement, son pays avait besoin de se doter de capacités propres.

37. M. John Gale (Programme de recherche-développement sur les gaz à effet de serre de l'Agence internationale de l'énergie (AIE)) a indiqué que la généralisation du PSC supposait au préalable le développement du procédé de piégeage du CO<sub>2</sub> après combustion pour la production d'électricité (projets de démonstration portant sur un volume de 3 à 5 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> par an) et l'extension du réseau de pipelines, dont la taille devrait être comparable à celle du réseau du gaz naturel. Aucune de ces deux tâches ne soulevait de difficultés techniques majeures. En ce qui concerne le confinement, rien dans les projets de grande ampleur<sup>18</sup> qui avaient été mis en route n'indiquait qu'il y ait déperdition<sup>19</sup> mais la surveillance ayant porté sur de courtes périodes (3 à 25 ans), il était nécessaire de démontrer qu'aucune déperdition ne se produirait avant une centaine d'années (jusqu'à ce que les combustibles fossiles cessent d'être la source d'énergie dominante). Selon les études d'évaluation du comportement du CO<sub>2</sub> stocké, qui pourraient être utilisées pour une analyse plus approfondie de la question, la déperdition serait négligeable<sup>20</sup>. Toutefois, il n'était pas possible techniquement d'avancer un taux de déperdition pour le stockage géologique ni de débattre de façon générale de la déperdition du CO<sub>2</sub> injecté dans les sites de stockage. On pourrait concevoir ces sites de façon à éviter toute déperdition. La démarche à cet égard devrait être la suivante: veiller à ce que tel soit bien le cas et<sup>21</sup> prendre en compte, le cas échéant, toute déperdition. Dans les industries pétrolière et gazière, les investissements dans la filière PSC pourraient être stimulés par la hausse des prix du pétrole et du gaz et les coûts du piégeage et du stockage du CO<sub>2</sub> baisseraient de 20 à 40 % si ce type d'opérations se généralisait. M. Gale a également fait observer que beaucoup de sources d'émission de CO<sub>2</sub> se trouvaient dans les pays en développement et que, selon les projections, leur nombre devrait augmenter. En conséquence, le transfert et la mise en œuvre de technologies dans ces pays étaient nécessaires et il convenait de réfléchir aux mesures à prendre pour lever les obstacles à ce transfert et à la diffusion des technologies. Enfin, M. Gale a dit que les projets de PSC devraient aussi être admis au titre du MDP afin de stimuler le décollage de ce marché.

38. Au cours du débat général qui a suivi, il a été souligné que la mise en valeur des sources d'énergie renouvelables et la filière PSC étaient complémentaires, en ce sens que cette dernière permettrait à des sources d'énergie plus intermittentes, comme les sources renouvelables, de prendre pied sur le marché, et que la Commission européenne consacrait des fonds à des travaux de recherche sur le stockage de l'énergie issue de sources renouvelables qui aborderaient la question de l'intermittence.

---

<sup>16</sup> Projet de l'UE coordonné par le Bureau d'études géologiques du Danemark et du Groenland. Sur les 26 partenaires du projet, un seul est chinois. Il s'agit de l'Université Tsinghua.

<sup>17</sup> Projet de coopération entre la Chine et l'UE dans le domaine du PSC. Ce projet, coordonné par l'Institut français du pétrole, rassemble au total 21 partenaires, dont plusieurs sont chinois.

<sup>18</sup> Sleipner, Weyburn et Rangeley.

<sup>19</sup> Le terme «fuite» ayant un sens différent dans le cadre du MDP, il est proposé de parler plutôt de «déperdition».

<sup>20</sup> Selon les simulations faites pour le site de Weyburn, théoriquement aucune déperdition et remontée en surface du gaz ne devraient être à craindre avant 5 000 ans. Dans le cas du site de Sleipner, les travaux de modélisation semblaient indiquer qu'au bout de 3 000 ans, la totalité du CO<sub>2</sub> stocké serait dissoute.

<sup>21</sup> On pourrait, par exemple, adopter une réglementation prévoyant: une caractérisation rigoureuse des sites (géologie, hydrogéologie, failles et puits), une évaluation des risques, un programme de surveillance (avant et après injection avec planification de mesures correctives).

### **C. Renforcement des capacités pour le développement de la technologie du piégeage et du stockage du dioxyde de carbone et autres questions connexes**

#### **1. Renforcement des capacités grâce à un effort d'éducation et de sensibilisation**

39. M. Bill Reynen (Canada) a présenté les activités consacrées à la conception et à la mise en place de modules de formation au PSC et de stages de sensibilisation et de renforcement des capacités, en s'appuyant sur les travaux réalisés par le groupe Delphi, en particulier dans le cadre d'un projet mis sur pied par le Groupe de travail de l'énergie de l'APEC. Le projet, qui visait à aider les pays membres non industrialisés à sélectionner, évaluer et monter avec succès sur leur territoire les meilleurs projets de piégeage et de stockage géologique du CO<sub>2</sub>, comportait trois phases. La phase I avait produit les résultats suivants: un inventaire et une évaluation des sites géologiques pouvant se prêter au stockage du CO<sub>2</sub> et, notamment, une vue d'ensemble des émissions de CO<sub>2</sub> et des types de stockage disponibles ainsi qu'un système d'information géographique<sup>22</sup>. Au cours de la phase II, on s'était attaché surtout à renforcer les capacités des pays membres de l'APEC grâce à l'emploi de matériels de formation et à l'organisation d'ateliers<sup>23</sup>, à sensibiliser ces pays aux possibilités de piégeage et de stockage géologique du CO<sub>2</sub> et à les aider à se doter des capacités voulues, et à promouvoir les objectifs du développement durable. Les objectifs de la phase III étaient de consolider le processus de renforcement des capacités et d'améliorer les matériels de formation existants, de mettre en évidence les perspectives que le piégeage et le stockage géologique du CO<sub>2</sub> ouvraient aux pays de la région, et de faire en sorte que ceux-ci soient mieux à même d'évaluer les différentes options envisageables et d'entreprendre avec succès des projets de PSC.

40. M. Arthur Lee (IPIECA) (Chevron) a mis en lumière ce que les industriels avaient fait concrètement en matière de renforcement des capacités aux fins de la démonstration et de la mise en œuvre de la filière PSC ainsi que du transfert des connaissances correspondantes aux décideurs. Faisant observer que la technologie du piégeage et du stockage du CO<sub>2</sub> n'avait pas cessé d'évoluer grâce à toute une série d'initiatives et que sa mise en œuvre à l'échelle industrielle permettait d'accumuler des données d'expérience, que son coût allait en diminuant et que les risques qu'elle comportait étaient désormais mieux cernés et maîtrisés, il a déclaré que des investissements réguliers et de longue haleine dans des activités de recherche-développement (R-D) seraient essentiels pour faire en sorte que la filière PSC soit mieux à même de fournir l'énergie nécessaire au développement tout en maîtrisant le risque lié au carbone. Dans le cadre de leurs travaux sur le PSC, les industriels devaient se pencher en priorité sur les questions suivantes:

a) Questions juridiques et réglementaires: classement possible du CO<sub>2</sub> dans la catégorie des déchets dans les réglementations préexistantes, responsabilité à long terme et surveillance;

b) Stratégies industrielles: relations avec les sources de CO<sub>2</sub> dans le secteur de la production d'électricité, mise au point d'un possible modèle d'activité, rôle de l'IPIECA (par exemple, élaboration d'un guide des meilleures pratiques, facilitation du dialogue avec les pouvoirs publics) et impact sur les opérations en cours;

c) Mesures incitatives: admissibilité des projets de PSC au titre du MDP et attribution de crédits d'émission pour ces projets; aides à la recherche-développement;

---

<sup>22</sup> Comprenant une base de données sur le périmètre des projets, les frontières politiques/les limites des provinces, les émissions de sources ponctuelles par nœud, les principales provinces géologiques, les principaux bassins pétrolifères (productifs et improductifs), les bassins sédimentaires offrant des perspectives de stockage bonnes, médiocres ou nulles, la répartition des bassins houillers et les types de charbon en Asie de l'Est et du Sud-Est.

<sup>23</sup> Le module de formation de l'APEC peut être consulté à l'adresse <http://www.delphi.ca/apec/>.

d) Transfert des connaissances acquises en matière de PSC aux responsables de l'élaboration des politiques de lutte contre les changements climatiques: faire connaître les objectifs de l'industrie; voir comment les projets de PSC s'inséraient dans le portefeuille d'activités des entreprises; réfléchir à la contribution de la RAP à la séquestration du CO<sub>2</sub> et étudier les premières possibilités qui s'offraient à cet égard;

e) Actions de sensibilisation visant à faire accepter le PSC par le public.

41. M. Lee a en outre relevé que les industriels et les pouvoirs publics risquaient de se trouver devant un véritable dilemme: en effet, les premiers attendaient qu'une réglementation soit élaborée pour se lancer dans des projets de PSC tandis que les seconds attendaient que les industriels aient acquis une expérience dans ce domaine et aient défini les meilleures pratiques avant de réglementer la filière. À son avis, pour aller de l'avant, il faudrait que les industriels soient prêts à entreprendre des projets de PSC sur une grande échelle et que, parallèlement, des conditions propices à cette activité soient instaurées. Il y aurait lieu de mettre en place une infrastructure regroupant des réseaux régionaux intégrés de transport du CO<sub>2</sub>. Les missions respectives des entreprises et des pouvoirs publics dans la mise en place de ces réseaux et leur exploitation devraient être définies dans le cadre d'une politique générale.

## 2. Questions relatives aux inventaires et aux cadres réglementaire et juridique

42. M. Simon Eggleston (GIEC) a déclaré que les *Lignes directrices (2006) du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre* (Lignes directrices de 2006) proposaient, pour rendre compte des activités du PSC, une méthodologie complète, qui concordait avec les autres dispositions du document. Celle-ci indiquait la marche à suivre pour le piégeage et le transport du CO<sub>2</sub> ainsi que pour son stockage géologique<sup>24</sup>. Si les émissions liées au piégeage du CO<sub>2</sub> devaient être consignées dans le secteur d'activités du GIEC dans lequel cette opération était intervenue, les émissions résultant du transport, de l'injection et du stockage du CO<sub>2</sub> relevaient de la catégorie de sources 1C. Pour le piégeage, la méthode de niveau 3 avait été retenue, les données correspondantes pouvant être obtenues, soit en mesurant les émissions résiduelles dans l'atmosphère, soit en estimant le volume total des émissions à partir de la teneur en carbone du combustible et en soustrayant la quantité de gaz piégée mesurée. En ce qui concerne le transport du CO<sub>2</sub>, M. Eggleston a évoqué le transport par pipeline, par mer, par chemin de fer et par route: dans le cas des pipelines, les lignes directrices proposaient des coefficients d'émission par défaut (méthode de niveau 1) et une méthode plus détaillée pour calculer les coefficients d'émission à partir des coefficients prévus pour les émissions fugaces de méthane provenant des pipelines et des équipements connexes. S'agissant de l'injection, tous les équipements à la tête de puits étaient pris en compte et les mesures à la tête de puits du fluide injecté comprenaient la mesure du débit, la mesure de la température et la mesure de la pression. Pour ce qui est de l'estimation, de la vérification et de la notification des émissions provenant des sites de stockage du CO<sub>2</sub>, les lignes directrices ne proposaient pas de coefficients d'émission et prévoyaient de se fonder sur la caractérisation des sites<sup>25</sup>, l'évaluation des risques et des fuites, la surveillance et les données communiquées à ce sujet. Pour être complets, les inventaires notifiés par les pays devaient comprendre les éléments suivants: les quantités de CO<sub>2</sub> résultant des opérations du piégeage sur le territoire national; les fuites de CO<sub>2</sub> résultant de toutes les opérations de transport et d'injection sur le territoire national; les fuites de CO<sub>2</sub> à partir de tous les sites de stockage situés sur le territoire national; ainsi que les importations et exportations de CO<sub>2</sub> piégé. Les quantités de CO<sub>2</sub> destinées à être utilisées ultérieurement et stockées sur de courtes périodes ne devraient pas être déduites des émissions de CO<sub>2</sub>. Les fuites à partir des sites de stockage et des pipelines devraient être inventoriées

---

<sup>24</sup> Aucune méthode d'estimation des émissions n'est prévue pour les autres types de stockage, tels que le stockage océanique ou la conversion du CO<sub>2</sub> en carbonates inorganiques inertes.

<sup>25</sup> La caractérisation devant comprendre les éléments suivants: géologie du site de stockage évalué, système hydrologique local/régional et voies par lesquelles le gaz pourrait s'échapper.

dans le pays où elles se produisaient et, dans le cas des sites de stockage transfrontières, elles devraient être consignées dans l'inventaire du pays chargé de l'administration du site de stockage<sup>26</sup>.

43. M. Jürgen Lefevere (Commission européenne) a parlé des recherches sur le PSC menées dans le cadre de l'UE, des récentes initiatives prises par les industriels de la région et des activités engagées en vue de mettre en place au niveau de l'UE un cadre d'action propice au développement de cette filière. À propos des activités de recherche, il a indiqué que les cinquième et sixième Programmes-cadres de recherche de l'UE comprenaient un portefeuille de projets relatifs au PSC d'une valeur supérieure à 170 millions d'euros; de plus, sur le total des fonds affectés à la recherche sur d'autres sources d'énergie, une juste part allait au PSC. M. Lefevere a appelé l'attention sur un certain nombre de projets pilotés par l'industrie dont le lancement avait été annoncé récemment – centrale thermique pilote au charbon avec piégeage du CO<sub>2</sub> par oxycombustion, centrale électrique alimentée au dihydrogène (H<sub>2</sub>), centrale électrique au gaz naturel avec piégeage et transport du CO<sub>2</sub> pour injection en mer et RAP, et centrale à CCGI avec piégeage et stockage du CO<sub>2</sub>. La Commission européenne s'employait activement à articuler les travaux menés au plan interne avec les initiatives prises à l'échelon international comme en témoignaient sa participation au CSLF, le projet UE-Chine et sa collaboration avec l'Organisation des pays exportateurs de pétrole (OPEP). En ce qui concerne la mise en place d'un cadre d'action propice au développement du PSC, un groupe de travail du PSC avait été constitué au titre du Programme européen sur les changements climatiques dans le but d'envisager la possibilité de recourir au piégeage et au stockage du dioxyde de carbone pour limiter les émissions. Il s'agissait notamment d'étudier le potentiel de PSC, l'économie de cette filière et les risques qu'elle présentait, de recenser les lacunes et les obstacles d'ordre réglementaire, de réfléchir aux éléments d'une réglementation propice au développement du PSC et de mettre en évidence les autres obstacles susceptibles d'entraver l'élaboration de politiques propres à promouvoir cette filière. Dans son rapport final, que la Commission devait prendre en considération dans sa communication sur le sujet en 2007, le Groupe de travail pourrait proposer une législation sur le PSC applicable dans l'ensemble de l'UE. Ce cadre d'action et de réglementation de l'UE pourrait traiter de l'évaluation des risques et des incidences sur l'environnement, du régime d'autorisation des activités de PSC, de la responsabilité à court terme et à long terme ainsi que des mesures d'incitation, et notamment de la prise en compte des projets de PSC dans le Système d'échange de quotas d'émission de l'UE.

44. M<sup>me</sup> Elisabeth Hattan (Royaume-Uni) a présenté un certain nombre de faits nouveaux concernant le traitement du PSC dans les traités internationaux relatifs au milieu marin. Cette filière technologique soulevait des problèmes environnementaux de caractère général; la question se posait notamment de savoir quel pourrait être son impact sur le milieu marin. En ce qui concerne la Convention sur la prévention de la pollution des mers résultant de l'immersion de déchets et autres matières (Convention de Londres) et son Protocole, les participants à la vingt-septième réunion consultative (2005) avaient reconnu que le PSC avait sa place dans un train de mesures visant à permettre de faire face aux changements climatiques et à l'acidification des océans. M<sup>me</sup> Hattan a fait observer que, si l'on admettait que la Convention de Londres s'appliquait bien au sous-sol marin, l'injection de CO<sub>2</sub> ne serait pas autorisée. En dépit de leurs divergences quant à l'interprétation de la Convention et de son Protocole, les Parties avaient décidé qu'une clarification s'imposait en vue de faciliter le PSC et d'en réglementer la pratique. Des groupes de travail juridique et technique intersessions avaient donc été mis en place. Le groupe juridique s'était réuni et ses membres étaient convenus de la nécessité d'inclure le PSC dans le champ d'application du Protocole et de le réglementer ainsi que d'en faciliter la mise en œuvre; il avait proposé un amendement – qui devait être examiné à la réunion consultative suivante – visant à ajouter le CO<sub>2</sub> dans une annexe du Protocole, autorisant ainsi son immersion à certaines conditions: le CO<sub>2</sub> devait être emprisonné dans des formations géologiques du sous-sol marin, le flux gazeux devait être composé presque exclusivement de CO<sub>2</sub> et aucun déchet ne devait s'y ajouter. M<sup>me</sup> Hattan a précisé qu'une procédure était en place en vue de la modification de la Convention de Londres et de son Protocole,

---

<sup>26</sup> En principe: quantités piégées + importations = quantités injectées + exportations + fuites.

ainsi que de l'élaboration de lignes directrices pour l'exécution de projets de PSC. L'adoption de l'amendement et des lignes directrices proposés permettrait de se doter d'un cadre international solide pour protéger le milieu marin sans faire obstacle à l'exécution de projets de PSC.

### 3. Comprendre les risques liés au piégeage, au transport et au stockage du CO<sub>2</sub>

45. M. Wolfgang Heidug (IPIECA) (Shell), a passé en revue dans un exposé de haute tenue les techniques de stockage et les questions qui se posaient à cet égard. Il a attiré l'attention des participants sur deux types de risques liés au stockage géologique<sup>27</sup> : un risque global (retour du CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère) et un risque local (concentrations élevées en phase gazeuse à faible profondeur; effets du CO<sub>2</sub> dissous sur la chimie des eaux souterraines; effets consécutifs au déplacement des fluides provoqué par le CO<sub>2</sub> injecté). Faisant observer que l'efficacité du stockage géologique dépendait d'une combinaison de mécanismes de piégeage physiques et géochimiques, M. Heidug en a présenté brièvement quatre<sup>28</sup> et a expliqué comment des fuites pouvaient se produire – remontée du CO<sub>2</sub> dans l'aquifère supérieur à travers une faille dans la roche de couverture, migration du CO<sub>2</sub> à travers des puits désaffectés mal colmatés (corrosion du ciment), etc. Afin de limiter les fuites de CO<sub>2</sub>, on avait recours à la gestion des risques pour traiter les questions concernant la sélection des sites, l'évaluation des risques, la surveillance et la vérification, ainsi que la planification des mesures correctives. En ce qui concerne l'horizon temporel, la gestion des risques couvrait la phase préalable à l'injection (caractérisation du site; évaluation des risques à long terme; surveillance, mesures correctives), la phase d'exploitation (prévision à court terme, surveillance du site pour vérifier les prévisions), la phase de fermeture (actualisation de l'évaluation à long terme; décision concernant la durée de la surveillance du site) et la phase postérieure à la fermeture (actualisation de l'évaluation et surveillance du transfert de la responsabilité du site, si nécessaire). Parmi les multiples techniques de surveillance disponibles, il s'agissait de choisir des techniques correspondant bien aux scénarios de fuites envisagés. La surveillance devrait être adaptée à la situation particulière de chaque site de stockage et aux risques qu'il présentait. Plusieurs techniques ont été citées: sondes de mesure des concentrations de CO<sub>2</sub> dans l'air, échantillonnage géochimique de fond, rapports de sondage et techniques géophysiques (mesures sismiques, électromagnétiques, gravimétriques).

46. M<sup>me</sup> Preston a évoqué les questions relatives à la surveillance du stockage géologique de Weyburn. Elle a présenté les principales composantes du processus de gestion des risques, notamment l'analyse des risques et l'évaluation des risques. Les objectifs des activités d'évaluation des risques menées à Weyburn étaient les suivants: appliquer des techniques d'évaluation des risques pour prévoir le devenir à long terme du CO<sub>2</sub> dans le système de stockage; mettre en évidence les risques liés au stockage géologique; déterminer si les gisements de pétrole étaient à même de stocker du CO<sub>2</sub> en toute sécurité; calculer la quantité de CO<sub>2</sub> stockée dans le gisement de Weyburn en fonction du temps; étudier les conséquences de toute fuite; et exprimer les résultats de l'évaluation principalement en termes de flux de CO<sub>2</sub> provenant de la géosphère en fonction du temps. M<sup>me</sup> Preston a souligné que, pour la phase finale de l'évaluation des risques, une démarche équilibrée, encore à l'étude, serait adoptée. Cette phase pourrait se dérouler de la façon suivante: évaluation, vérifiée par des experts extérieurs, du scénario de référence et des scénarios alternatifs, actualisation et perfectionnement du modèle de géosphère, réalisation d'une évaluation semi-quantitative des risques pour Weyburn et Midale, consultation d'experts et des parties prenantes sur

---

<sup>27</sup> Les risques sont proportionnels à l'ampleur des phénomènes dangereux susceptibles de se produire et à la probabilité de la survenance de tels phénomènes.

<sup>28</sup> Piégeage structurel et stratigraphique; piégeage du CO<sub>2</sub> résiduel (blocages dus aux forces capillaires); piégeage par solubilité (dans l'eau, qui devient plus dense et s'enfonce) et piégeage minéral. Au fil du temps, les trois derniers processus de piégeage s'intensifient.

la probabilité de la survenance et les conséquences de divers impacts dus à une fuite sur le site de Weyburn, et évaluation à l'échelle du site des risques à Weyburn et Midale.

47. Au cours du débat et des exposés, il a été souligné que les risques liés au piégeage et au transport du CO<sub>2</sub> étaient assez bien compris. En ce qui concerne le piégeage, les risques pour la santé, la sécurité et l'environnement s'apparentaient à ceux que comportaient habituellement les activités industrielles; quant aux risques liés au transport, ils étaient comparables à ceux du transport des hydrocarbures par pipeline, voire plus faibles. Pour qu'un site de stockage soit satisfaisant, plusieurs facteurs devraient être réunis: premièrement, des facteurs stratigraphiques – présence d'une roche de couverture peu perméable, et très épaisse caractérisée par une continuité latérale et l'absence de faille et formation de stockage très perméable, très épaisse et très étendue; deuxièmement, des facteurs géomécaniques – stabilité tectonique du site et faible contrainte sur les failles et les fractures; troisièmement, des facteurs géochimiques – composition minéralogique de nature à neutraliser l'augmentation de l'acidité et à favoriser le piégeage en phase solide immobile; et, enfin, des facteurs anthropiques – s'il y avait sur le site des puits désaffectés, leur emplacement et leur état devraient être connus. À propos de l'évaluation des risques à long terme, les experts invités ont indiqué que l'une des méthodes d'évaluation les plus pertinentes était celle qui consistait à inventorier méthodiquement les caractères, les épisodes et les processus concernant le site (méthode FEP). Les «caractères» correspondaient aux traits distinctifs des composantes du système (puits de sondage, lithographie ou communautés voisines). Le terme «épisode» s'appliquait aux incidents particuliers qui pouvaient survenir (rupture de conduite, tremblement de terre à proximité ou impact causé par la chute d'une météorite). Les «processus» s'entendaient des phénomènes naturels (corrosion du cuvelage, dissolution du matériau de remplissage ou convection des eaux souterraines). Après l'inventaire des caractères, épisodes et processus, venaient les opérations suivantes: classement, hiérarchisation, examen préalable et étude des interactions, groupement et sélection, puis construction de scénarios concernant les fuites possibles. Pour chaque scénario, des mesures correctives étaient définies.

#### **IV. Débat général**

48. On a fait observer que la mise en route au Royaume-Uni de six projets de PSC, d'une puissance de l'ordre de 4 000 MW, pouvait être considérée comme un geste de bonne volonté dans la perspective de la réglementation rigoureuse qui devait être instaurée non seulement par les autorités britanniques mais aussi par l'Union européenne. En ce qui concerne la responsabilité à long terme du stockage, son transfert à l'État rendrait le PSC difficilement acceptable. Une solution envisageable consisterait à créer une structure exploitée selon les règles du marché. L'exploitant pourrait bénéficier de mesures incitatives au titre du MDP et du Système d'échange de quotas d'émission de l'UE et serait responsable pendant un certain temps. Mais, en fin de compte, la responsabilité devait revenir à l'État du fait surtout de la longévité des structures commerciales concernées, qui risquaient de disparaître avant la fin de la période durant laquelle l'intégrité du réservoir devait être assurée. L'activité étant source de profits pour l'exploitant, le transfert de la responsabilité du secteur privé à l'État devrait être réglementé (par exemple l'exploitant devrait être tenu de démontrer qu'il y avait bien eu piégeage, que le comportement du CO<sub>2</sub> dans le sous-sol correspondait bien à ce qu'avaient prévu les modèles, et qu'il avait été procédé à une évaluation des risques dont il ressortait qu'aucune fuite n'était à craindre dans les siècles à venir).

49. Les participants ont procédé à un échange de vues sur la marche à suivre pour tirer parti des travaux réalisés par l'UE aux fins de la mise en place de leur cadre national. Plusieurs questions concernant le cadre d'action et de réglementation avaient été abordées: inquiétudes des industriels, qui craignaient que de tels cadres n'entravent le développement du PSC, harmonisation de la législation relative au stockage du gaz naturel, des lois concernant l'exploitation minière, des régimes d'autorisation et des règles régissant l'évaluation de l'impact sur l'environnement en vigueur aux niveaux national et international avec les cadres applicables au PSC, mesures à prendre pour recenser tous les obstacles à la mise en œuvre de projets de PSC et nécessité de mettre en place de nouveaux dispositifs pour encourager ce type de projets.

50. En réponse à la question de savoir si les activités de PSC seraient prises en compte dans la deuxième phase du Système d'échange de quotas d'émission de l'UE, un des experts invités a déclaré que si une nouvelle législation applicable à la filière PSC était nécessaire, celle-ci serait soumise à la procédure prévue dans le cadre de l'UE pour en évaluer l'impact, ce qui pourrait prendre jusqu'à deux ans. Des participants ont demandé dans quelle mesure le programme de renforcement des capacités prévu pour les pays membres de l'APEC traitait de questions complexes telles que les inventaires nationaux, l'évaluation et la gestion des risques ainsi que le MDP et autres dispositifs incitatifs. À cette question il a été répondu que l'action engagée représentait une première étape visant à élargir la base d'information disponible dans les pays en développement en aidant à faire connaître le PSC aux principaux responsables des pays émergents. Cela dit, il était nécessaire de poursuivre les travaux pour améliorer et étoffer le matériel de formation mis au point.

51. Soulignant que le rapport spécial du GIEC sur le PSC et les Lignes directrices (2006) du Groupe étaient de grande qualité, un participant de l'UE a déclaré que parmi les diverses options envisageables pour limiter les émissions, le PSC pourrait aider à atteindre l'objectif de la Convention à condition que les projets correspondants soient mis au point et gérés en toute sécurité et de façon raisonnable. Les émissions, notamment toutes les fuites physiques qui pourraient se produire au cours des opérations de piégeage et de stockage du CO<sub>2</sub>, devraient être comptabilisées de façon appropriée au titre de la Convention-cadre et du Protocole de Kyoto; l'UE n'était pas favorable aux projets de PSC impliquant un stockage océanique car, selon les exposés qui avaient été présentés et le rapport spécial du GIEC, ce type de stockage n'était pas permanent et ses incidences sur l'écosystème marin étaient mal connues.

52. À propos de la complémentarité des différentes options qui s'offraient pour limiter les émissions et de la façon dont les investissements dans la filière PSC pouvaient s'articuler avec ceux destinés à d'autres technologies de limitation, les participants ont dit qu'investir dans le piégeage et le stockage du CO<sub>2</sub> ne devrait en aucun cas conduire à revoir à la baisse les investissements consacrés aux autres technologies, en particulier à l'amélioration de l'efficacité énergétique et à la mise en valeur des sources d'énergie renouvelables; le PSC était rentable si le CO<sub>2</sub> atteignait un certain prix et il importait de prendre des mesures pour faciliter la commercialisation de cette technologie. Plusieurs participants ont relevé que les chapitres des Lignes directrices (2006) du GIEC traitant du PSC qui avaient été présentés au cours de l'atelier concernaient l'établissement des inventaires nationaux et que des directives spécifiques pourraient être appliquées au niveau des sites. Ils ont relevé également que dans ses lignes directrices, le GIEC traitait des questions relatives à la notification mais non pas des questions concernant la comptabilisation, en particulier la comptabilisation du transfert transfrontière de CO<sub>2</sub> lié aux activités de PSC.

53. Les participants ont noté que le choix du site ainsi que la bonne planification et la bonne gestion des projets étaient essentiels. Ils ont noté également l'importance de l'établissement de normes pour la sélection des sites et leur gestion et se sont demandé s'il ne faudrait pas réfléchir à la nécessité d'entreprendre des travaux de normalisation et d'élaboration de directives au niveau international. En outre, il importait que l'ampleur des fuites possibles soit prévisible si l'on voulait que le PSC soit accepté par le public.

54. On a fait observer que, selon l'article 6 du Protocole de Londres, l'exportation de déchets ou autres matières vers d'autres pays aux fins d'immersion ou d'incinération en mer n'était pas autorisée et que les incidences de ces dispositions sur le PSC ne seraient pas examinées pour l'instant car il fallait au préalable modifier le Protocole. Les participants ont débattu des questions relatives à la notification des activités de PSC dans les communications nationales et ont cité en exemple la communication de la Norvège. Un participant a signalé que les autorités canadiennes poursuivaient l'élaboration d'une stratégie de notification pour le projet de Weyburn. Un expert de l'UE a insisté sur le fait que le droit interne (régime d'autorisation, évaluation de l'impact sur l'environnement, sensibilisation du public, accès à l'information, mesures d'incitation et admissibilité des projets de PSC au titre du Système

d'échange de quotas d'émission de l'UE) primait et qu'il s'agissait donc de déterminer s'il y avait dans la législation de l'UE des dispositions susceptibles de faire obstacle à la mise en œuvre de projets de PSC. Un autre participant a recommandé que l'AIE dresse des listes des experts qui pourraient aider les pays à régler les questions relatives au PSC dans leurs inventaires nationaux, et que le secrétariat de la Convention-cadre actualise son fichier d'experts en conséquence.

55. Plusieurs participants ont remercié les experts invités pour leurs exposés et ont noté que le rassemblement de tant de spécialistes venant d'horizons différents avait permis l'instauration d'un dialogue fructueux. L'atelier avait été très enrichissant pour les représentants des Parties, qui avaient pu procéder à un échange de vues sur les questions relatives au PSC.

56. Dans son résumé, M. Kumarsingh a rappelé les exposés intéressants qui avaient été présentés sur différents sujets tels que les expériences faites au niveau national, les capacités nécessaires pour la mise en œuvre de projets de PSC, les inventaires et la réglementation, la gestion des risques et la surveillance. Il a fait observer que les pays en développement avaient peu d'expérience en matière de PSC et a insisté sur la nécessité de déployer cette filière technologique et, parallèlement, de mettre en place des cadres réglementaires appropriés. Les industriels avaient entrepris de définir de bonnes pratiques et d'élaborer des normes pour la sélection des réservoirs de stockage géologiques, mais il était nécessaire d'œuvrer en coopération avec les pouvoirs publics pour établir des normes et des codes réalistes. Il y avait fort à faire si l'on voulait que le déploiement de la filière PSC, qui pourrait rapidement prendre une toute autre ampleur, se déroule en toute sécurité. À cet égard, M. Kumarsingh a fait valoir que les 5 à 10 années à venir seraient décisives pour la recherche et l'expérimentation sur le terrain avant que les technologies de PSC ne commencent à être exploitées commercialement à grande échelle. Il a indiqué que les divers points soulevés au sujet du rapport entre le PSC et le MDP seraient examinés dans le cadre d'un atelier sur le piégeage et le stockage du dioxyde de carbone en tant qu'activités de projet au titre du MDP, qui devait se tenir le 22 mai; il a remercié les experts invités et les participants d'avoir contribué activement aux travaux.

## V. Questions à étudier plus avant

57. Les exposés et le débat général ont permis de mettre en évidence un certain nombre de questions qui méritaient d'être étudiées plus avant. Ces questions, énumérées ci-dessous, ne sont pas classées par ordre de priorité:

a) Mettre en route de nouveaux projets pilotes et projets de démonstration de grande ampleur, notamment dans le secteur de la production d'électricité (par exemple en couplant gazéification du charbon et PSC), avec des sites de stockage dans différentes formations géologiques afin de calculer plus précisément les coûts, d'acquérir une expérience au niveau régional et de s'assurer de la sécurité du stockage géologique. Élaborer des guides des meilleures pratiques dans le but de faciliter, par des conseils d'ordre pratique et technique, la conception et la mise en œuvre de projets de stockage de CO<sub>2</sub> couplés à des opérations de RAP;

b) Entreprendre des activités de recherche-développement pour abaisser les coûts, en particulier ceux liés au piégeage du CO<sub>2</sub>, augmenter les volumes piégés et améliorer la rentabilité globale du processus (on pourrait par exemple viser un objectif de 20 à 30 dollars des États-Unis la tonne de CO<sub>2</sub>);

c) Améliorer l'image du stockage en s'attaquant au problème de la permanence, en partageant l'expérience acquise par les industries pétrolière et gazière ainsi que les méthodes et les outils qu'elles avaient mis au point pour la RAP et en établissant des normes et des lignes directrices pour la sélection des sites et leur gestion (industriels et pouvoirs publics);

- d) Mettre en place des cadres réglementaires couvrant la sélection des sites, l'évaluation des risques et la surveillance à long terme. Élaborer, en s'inspirant des cadres réglementaires existants qui avaient fait la preuve de leur efficacité, des règlements applicables au stockage de CO<sub>2</sub> de nature à promouvoir l'adoption de démarches cohérentes et écologiquement rationnelles en matière de PSC partout dans le monde;
- e) Promouvoir l'adoption d'une politique publique efficace propre à stimuler le développement d'une offre abondante et économique de CO<sub>2</sub> et la création des infrastructures correspondantes ainsi que la mise sur pied de mécanismes de monétisation des crédits d'émission générés par le stockage du CO<sub>2</sub>;
- f) Étudier et promouvoir des dispositifs incitatifs de nature à rendre cette option plus séduisante (cadres d'action, admissibilité des projets du secteur privé au bénéfice de mécanismes tels que le MDP et le Système d'échange de quotas d'émission de l'UE) et lever les obstacles au transfert et à la diffusion des technologies.

-----