

---

# Faux Espoir

---

Pourquoi le captage  
et la séquestration du  
carbone ne sauveront  
pas le climat

---

Synthèse

[greenpeace.org](http://greenpeace.org)

GREENPEACE

Déclenchons la révolution énergétique

Pour plus d'informations, veuillez contacter:  
enquiries@int.greenpeace.org

Auteur principal : Emily Rochon  
Editeur : Jo Kuper  
Contributeurs : Dr Erika Bjureby,  
Dr Paul Johnston, Robin Oakley,  
Dr David Santillo, Nina Schulz,  
Dr Gabriela von Goerne

Imprimé sur papier 100% recyclé  
avec de l'encre végétale

JN 136

Publié en mai 2008  
Par Greenpeace International  
Ottho Heldringstraat 5  
1066 AZ Amsterdam  
Pays-Bas  
Tél: +31 20 7182000  
Fax: +31 20 5148151

**greenpeace.org**

Graphisme: **Neo**  
Communications for Positive Change

**Photo de couverture** cheminées de  
l'usine de LTV Steel Co à Cleveland,  
dans l'Ohio, aux Etats-Unis

©GREENPEACE / R VISSER

**image** Site de production  
d'électricité par cogénération  
près de Midland, en  
Pennsylvanie, aux Etats-Unis

©GREENPEACE / R VISSER



---

# Synthèse

---

**Le captage et stockage du carbone (CSC) vise à réduire l'impact de la combustion des énergies fossiles sur le climat en captant le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) à partir des cheminées industrielles des centrales pour l'enfouir ensuite dans le sol. L'industrie minière prône activement la généralisation de cette technologie pour justifier la construction de nouvelles centrales thermiques au charbon.**

---

Le présent rapport, fruit d'une recherche scientifique indépendante, démontre que:

**Le CSC ne sera pas prêt à temps pour éviter les pires impacts des changements climatiques** Le CSC ne sera pas disponible à grande échelle avant 2030<sup>1</sup>. Or, pour éviter les pires retombées des changements climatiques, les émissions mondiales de gaz à effet de serre doivent diminuer à partir de 2015, soit dans à peine sept ans.

**Le CSC gaspille l'énergie.** Cette technologie consomme entre 10 et 40 % de l'énergie produite par une centrale<sup>2</sup>. L'adoption du CSC à grande échelle risquerait d'annuler les gains d'efficacité des cinquante dernières années et augmenter d'un tiers la consommation des ressources.<sup>3</sup>

**Le stockage du carbone en souterrain pose des risques.** Il est impossible de garantir un stockage sûr et permanent du CO<sub>2</sub>. Un taux de fuite, même très faible, pourrait saper tout effort d'atténuation des changements climatiques.

**Le CSC coûte cher.** Il risque de doubler le coût de fonctionnement d'une centrale et, par conséquent, d'aboutir à une augmentation du coût de l'électricité de 21 à 91%<sup>4</sup>. De plus, les sommes consacrées au CSC réduiront d'autant les investissements pour les solutions durables aux changements climatiques.

---

**Le CSC pose d'importants risques en termes de responsabilité.** I constitue une menace pour la santé, les écosystèmes et le climat. L'importance de ces risques reste difficile à cerner précisément.

Le défi climatique nécessite d'agir de toute urgence. Selon les experts du domaine, pour éviter les pires effets du dérèglement du climat, les émissions mondiales de gaz à effet de serre doivent atteindre un pic d'ici à 2015 avant de diminuer d'au moins 50 % d'ici 2050, par rapport aux niveaux de 1990<sup>5</sup>. Le charbon demeure le plus polluant de tous les combustibles fossiles et la plus grande menace pour le climat. Si les projets actuels d'investissement de centaines de milliards de dollars dans des centrales thermiques se concrétisent, les émissions de CO<sub>2</sub> qui découlent de la combustion du charbon augmenteront de 60 % d'ici à 2030.

Les véritables solutions pour limiter les impacts des changements climatiques sont l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables. Il est possible de réduire considérablement la demande énergétique par le biais de mesures d'efficacité énergétique, qui font économiser plus d'argent que n'en coûtent leur mise en œuvre. Techniquement exploitables, les sources d'énergie renouvelables comme le vent, les marées et l'énergie solaire sont en mesure de fournir six fois plus d'énergie que la consommation mondiale actuelle, et pour toujours.

## “Le CSC arrivera beaucoup trop tard sur le champ de bataille pour aider le monde à éviter les dangers des changements climatiques.”<sup>7</sup>

Le scénario énergétique de Greenpeace présenté dans le rapport [R]évolution énergétique<sup>6</sup> prouve qu'il est possible de réduire de près de moitié les émissions mondiales de CO<sub>2</sub> et de répondre à la moitié des besoins énergétiques mondiaux d'ici 2050 grâce aux énergies renouvelables, combinées à une meilleure efficacité énergétique.

### Le CSC, une définition

Le CSC est un processus intégré qui s'articule autour de trois éléments : le captage, le transport et le stockage du carbone (incluant la mesure, la surveillance et la vérification).

Le captage vise à produire un flux concentré de CO<sub>2</sub> pouvant être comprimé, transporté et entreposé. Le transport du CO<sub>2</sub> capté jusqu'aux lieux de stockage s'effectue la plupart du temps par gazoduc.

Le stockage du carbone capturé constitue la dernière phase d'un tel processus. Il est prévu de stocker l'essentiel du CO<sub>2</sub> dans les sites géologiques continentaux ou sous les fonds marins. L'élimination des rejets de CO<sub>2</sub> dans les océans a également été envisagée, mais cette méthode a été écartée en raison de conséquences importantes sur l'écosystème océanique et des contraintes juridiques qui, de fait, l'interdisent.

### Le CSC arrive trop tard

L'urgence climatique oblige à développer des solutions applicables dès que possible à grande échelle. Le captage du carbone n'en est pas une. Comme l'a fait remarquer le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) : « Le CSC arrive beaucoup trop tard sur le champ de bataille pour aider le monde à éviter les dangers des changements climatiques »<sup>7</sup>. À l'heure actuelle, il n'existe dans le monde aucune centrale de taille alimentée au charbon procédant au captage du carbone, ni aucune disposant de fonctions intégrées de stockage<sup>8</sup>.

Le CSC sera techniquement exploitable à une échelle significative au plus tôt en 2030<sup>9</sup>. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) considère qu'une telle technologie ne sera pas viable sur le plan commercial avant la seconde moitié du siècle<sup>10</sup>. Et, même à cette époque, le captage du carbone ne pourra traiter que 30 à 70 % des émissions du secteur électrique<sup>11</sup>.

Les compagnies d'électricité et les services publics avancent néanmoins l'argument du CSC pour justifier leurs projets de construction de nouvelles centrales thermiques au charbon, arguant du fait qu'elles sont « prêtes pour le captage du carbone ». L'Agence internationale de l'énergie (AIE) définit une usine prête pour le captage comme « une usine pouvant être équipée pour le captage du CO<sub>2</sub>, lorsque les conditions économiques et réglementaires requises seront en place »<sup>12</sup>. Une telle définition fourre-tout permet à toutes les centrales d'être théoriquement « prêtes pour le captage », ce qui vide de son sens une telle désignation.

Le danger réel qui posent les centrales « prêtes pour le captage », c'est la quasi-impossibilité de voir les promesses d'installations a posteriori se concrétiser. Toute installation après coup s'avère coûteuse, inefficace sur le plan énergétique, et nuit à la rentabilité économique des centrales<sup>13</sup>. En outre, même s'il est techniquement possible d'installer des dispositifs de captage du carbone sur une usine, l'existence de lieux de stockage accessibles n'est nullement garantie.

Si jamais le CSC finit par être opérationnel, ce sera insuffisant, et trop tard.

### Le CSC gaspille l'énergie

Le captage et stockage du carbone consomme une quantité importante d'énergie, entre 10 et 40 % de la capacité d'une centrale électrique<sup>14</sup>. Or une perte énergétique de 20 % implique donc la construction d'une nouvelle centrale électrique pour quatre centrales existantes<sup>15</sup>.

Avec une telle réduction en matière d'efficacité, pour qu'une centrale thermique produise la même quantité d'énergie qu'avant la mise en place du CSC, il est nécessaire de procéder à l'extraction, au transport et à la combustion d'une quantité supérieure de charbon.

Enfin, le CSC implique une utilisation accrue des ressources naturelles. La consommation d'eau douce des centrales électriques équipées de la technologie de captage dépasserait de 90 % celles des autres. Les pénuries d'eau, déjà aggravées par les changements climatiques, en seront d'autant exacerbées<sup>16</sup>. Globalement, le développement à grande échelle du CSC pourrait annuler les gains d'efficacité des cinquante dernières années et augmenter d'un tiers la consommation de ressources.<sup>17</sup>



**Photo** Fumée des cheminées de la centrale Mae Moh alimentée au lignite (charbon brun) Mae Moh à Lampang, province de Thaïlande.

## **Le risque du stockage souterrain du carbone**

L'Agence internationale de l'énergie (AIE) estime que la quantité de CO<sub>2</sub> à capter et stocker pour avoir des effets significatifs d'atténuation sur le climat nécessite le développement de 6 000 projets (chacun d'eux devant permettre d'injecter un million de tonnes de CO<sub>2</sub> par an dans le sol)<sup>18</sup>. À l'heure actuelle, il n'est pas certain qu'il sera techniquement possible de capter et d'enterrer une telle quantité de carbone, dans la mesure où les sites de stockage manquent ou sont trop éloignés des centrales. Le coût de transport du CO<sub>2</sub> sur des distances supérieures à cent kilomètres sera probablement prohibitif.<sup>19</sup>

Or tout effort pour capter le CO<sub>2</sub> perd son intérêt s'il n'existe pas de lieux adéquats et accessibles de stockage géologique. Et même dans l'hypothèse où des centaines de milliers de gigatonnes de CO<sub>2</sub> pourraient être stockées, rien ne permet de garantir une conception et une gestion adéquates de ces lieux de stockage en fonction de l'échelle de temps requise.

Enfin, la présence à long terme du CO<sub>2</sub> dans les sites géologiques comporte un risque de fuite. Pour le moment, personne ne peut quantifier un tel risque avec précision, mais tout rejet de CO<sub>2</sub> a des conséquences sur l'environnement : l'air, le sol et les eaux souterraines. Une fuite continue, même si elle ne dépasse pas 1%, pourrait réduire à néant les efforts d'atténuation des changements climatiques<sup>20</sup>. Des mesures d'assainissement sont potentiellement envisageables en cas de fuite de CO<sub>2</sub>, mais il n'existe aucun antécédents ou évaluation des dépenses à cet égard<sup>21</sup>.

La fuite de CO<sub>2</sub> survenue au lac Nyos au Cameroun en 1986, découlant d'un phénomène naturel, illustre les risques posés par les fuites de CSC. À la suite d'une éruption volcanique, de grandes quantités de CO<sub>2</sub>, accumulées au fond du lac ont été libérées, tuant ainsi 1 700 personnes et des milliers de têtes de bétail sur un rayon dépassant 25 km<sup>22</sup>.

## **Le coût du CSC nuit au financement des véritables solutions**

Les prévisions de dépenses pour le CSC varient considérablement, mais, chose sûre, c'est une technologie extrêmement coûteuse. Le CSC nécessite des financements lors de la construction de la centrale et des infrastructures pour transporter et stocker le carbone. Les mécanismes existants, comme le prix du carbone,

devront être majorés de manière significative (soit multiplié par cinq par rapport au niveau actuel) et être renforcés par d'autres mesures d'incitation financières<sup>23</sup>.

Le ministère de l'Énergie des États-Unis calcule que l'installation de systèmes de captage de carbone doublerait les coûts<sup>24</sup>, ce qui se traduirait par une hausse des prix de l'électricité de 21 à 91 % sur l'ensemble du territoire<sup>25</sup>.

Les investissements financiers colossaux requis pour lancer la technologie du CSC s'effectuent au détriment des véritables solutions. Les recherches actuelles indiquent que l'électricité produite à partir des centrales au charbon équipées de cette technologie sera plus chère que celle provenant d'autres sources moins polluantes, comme l'énergie éolienne ou l'exploitation durable de la biomasse<sup>26</sup>.

Au cours des dernières années, la recherche et le développement du CSC ont fait exploser les budgets des pays qui s'y sont consacrés. Sur la même période, le financement des technologies d'efficacité ou d'énergies renouvelables a stagné, voire diminué.

Aux États-Unis, le ministère de l'Énergie a demandé une augmentation budgétaire de 26,4 % pour les programmes relatifs au CSC (soit 623,6 millions de dollars US), réduisant dans le même temps les budgets consacrés à la recherche sur l'efficacité et les énergies renouvelables de 27,1% (soit 146,2 millions US)<sup>27</sup>. L'Australie possède trois des centres de recherche sur les énergies fossiles, notamment celui qui se consacre au CSC ; il n'en existe aucun sur les technologies des énergies renouvelables<sup>28</sup>. Le gouvernement norvégien a récemment engagé 20 milliards de couronnes (4 milliards de dollars US) dans deux projets de CSC au détriment d'un investissement dans les technologies renouvelables.

L'argent dépensé pour le CSC n'est de fait pas investi dans les véritables solutions aux changements climatiques que sont les énergies renouvelables. Même dans l'hypothèse où le captage du carbone serait techniquement possible, commercialement viable grâce à un stockage à long terme et sans danger pour l'environnement, cette technologie n'aurait qu'un impact limité, pour un coût élevé. En revanche, comme le rapport Futu[r]e Investment de Greenpeace le démontre, en investissant dans les énergies renouvelables, il est possible d'économiser 180 milliards de dollars US par an et de réduire de moitié les émissions de CO<sub>2</sub> d'ici à 2050<sup>29</sup>.

**Un sondage réalisé auprès de 1000 “décideurs politiques et leaders d’opinion sur le climat” dans le monde révèle des doutes substantiels sur le CSC. Seulement 34% sont confiants dans le fait que la ‘technologie du charbon propre’ pourrait réduire les émissions de CO<sub>2</sub> dans les 25 prochaines années sans engendrer des répercussions inacceptables, et seulement 36% étaient confiants dans sa capacité à fournir une énergie faible en carbone dans les nouvelles centrales. A l’inverse, 74% ont exprimé leur confiance dans les chauffe-eau solaires, 62% dans les parcs éoliens off-shore, et 60% dans les fermes éoliennes côtières.<sup>35</sup>**

### **CSC et responsabilité : un risque?**

À grande échelle, l’application du CSC pose des problèmes significatifs en matière de responsabilité : effets néfastes sur la santé, dommages aux écosystèmes et contamination des eaux souterraines (pollution de l’eau potable et augmentation de gaz à effet de serre en cas de fuite). Il n’existe aucune méthode fiable pour évaluer la probabilité ou la gravité de tels risques. Les règlements actuels ne les prenant pas en compte, les questions concernant la responsabilité en cas d’accident demeurent sans réponse<sup>30</sup>.

L’industrie considère ces responsabilités comme un obstacle au déploiement à grande échelle du CSC<sup>31</sup> et se garde d’investir pleinement dans cette technologie tant qu’elle ne dispose pas d’un cadre l’exonérant de toute responsabilité à long terme. Le risque paraît si élevé que certains services d’utilité publique se refusent à stocker le CO<sub>2</sub> tant qu’ils ne sont pas exemptés de responsabilité dès la sortie de ce gaz de la centrale thermique<sup>32</sup>. Les exploitants potentiels demandent quant à eux que leur responsabilité juridique pour le carbone stocké en permanence ne dépasse pas dix ans<sup>33</sup>.

Les partisans du CSC revendiquent une protection juridique complète de la part des autorités publiques, et notamment des mécanismes les protégeant de toute poursuite judiciaire, un transfert de propriété au gouvernement ou la fixation d’un seuil maximal de dommages-intérêts à verser en cas d’accident<sup>34</sup>. Les contribuables devront alors assumer les risques posés par les projets de stockage du CO<sub>2</sub> et payer pour les dommages qui pourraient en découler.

### **Le monde dispose déjà de solutions pour faire face au défi climatique**

Les investissements dans le CSC menacent de verrouiller le futur énergétique mondial dans une incapacité à protéger le climat. La priorité doit être donnée aux technologies qui recèlent le plus grand potentiel de réduction des émissions et qui garantissent la sécurité énergétique : l’efficacité énergétique et les énergies renouvelables.

Le scénario de Greenpeace [R]évolution énergétique démontre la possibilité de réduire les émissions mondiales de CO<sub>2</sub> de près de 50 %, grâce à la combinaison des énergies renouvelables et d’une meilleure efficacité énergétique, tout en fournissant la moitié des besoins énergétiques mondiaux d’ici 2050<sup>36</sup>.

Les responsables politiques en charge des programmes de lutte contre les changements climatiques sceptiques face

au CSC, sont aussi ceux qui sont plus confiants dans les technologies renouvelables pour réduire les émissions de gaz à effet de serre ; 74 % d’entre eux font confiance au chauffage solaire de l’eau, 62 % aux éoliennes off-shore et 60 % aux parcs éoliens côtiers<sup>37</sup>.

Le marché des énergies renouvelables connaît un essor sans précédent. Les progrès technologiques des dernières décennies ont permis d’intégrer pleinement les technologies renouvelables telles que les éoliennes, les panneaux solaires photovoltaïques, la biomasse et les centrales thermiques solaires. Le marché des énergies renouvelables enregistre une croissance exponentielle. En 2007, l’investissement annuel mondial dans les énergies renouvelables a dépassé 100 milliards de dollars US<sup>38</sup>.

Nombre de pays ont reconnu le véritable potentiel de ces technologies pour protéger le climat et développent des projets ambitieux pour engager cette révolution énergétique sur leur territoire. La Nouvelle-Zélande envisage d’atteindre la neutralité carbone vers le milieu du siècle. Les énergies renouvelables et l’efficacité énergétique figurent en tête de liste de leur projet, mais pas le CSC. La Nouvelle-Zélande produit doré et déjà 70 % de son électricité à partir de ressources renouvelables et vise 90 % d’ici 2025<sup>39</sup>. En Allemagne, l’utilisation d’énergies renouvelables a triplé au cours de la dernière décennie. Aux États-Unis, plus de 5 200 MW d’énergie éolienne ont été installés en 2007, représentant 30 % des nouvelles centrales électriques installées au cours de cette période, soit une augmentation de 45 % en un an<sup>40</sup>.

L’urgence climatique oblige à développer des solutions applicables dès que possible à grande échelle. Le captage du carbone ne figure pas parmi ces solutions. C’est une technologie hautement spéculative, risquée, et qui ne sera probablement pas opérationnelle dans les vingt prochaines années. Il est par conséquent inacceptable et irresponsable d’utiliser le CSC comme un écran de fumée pour justifier la construction de nouvelles centrales au charbon. Les centrales « prêtes pour le captage » constituent une menace importante pour le climat.

Il est possible de combattre les changements climatiques, si et seulement si nous réduisons notre dépendance à l’égard des combustibles fossiles, notamment au charbon. L’efficacité énergétique associée au développement des énergies renouvelables constituent des solutions sûres, rentables, sans poser les risques liés au CSC, et sont d’ores et déjà disponibles pour réduire les émissions de GES, et protéger ainsi le climat.



---

## Notes

- <sup>1</sup> Conseil de commerce mondial pour le développement durable (ci-après "WBSCD"), 2006
- <sup>2</sup> Abanades, J C et al., 2005, pg 3
- <sup>3</sup> Ragden et al., 2006, pg 24
- <sup>4</sup> Rubin et al., 2005a, pg 40
- <sup>5</sup> Le scénario [R]évolution énergétique a été produit en collaboration avec le Conseil européen aux énergies renouvelables et les laboratoires de l'Aérospatiale allemande – disponible sur [www.greenpeace.org/energyrevolution](http://www.greenpeace.org/energyrevolution)
- <sup>6</sup> Programme des Nations unies pour le développement (ci-après PNUD), 2007 145-146
- <sup>7</sup> Ibid
- <sup>8</sup> Institut des technologies du Massachusetts (ci-après "MIT"), 2007, pg xiii
- <sup>9</sup> WBSCD, 2006
- <sup>10</sup> Rubin et al., 2005a, pg 41
- <sup>11</sup> Abanades, J C et al., 2005, pg 8
- <sup>12</sup> Programme de R&D de l'Agence internationale de l'énergie sur les gaz à effet de serre (ci-après "AIE"), 2007 a, i
- <sup>13</sup> Institut CAIT, <http://cait.wri.org/>
- <sup>14</sup> Abanades, J C et al., 2005, pg 3
- <sup>15</sup> En d'autres termes : une réduction de 20% de l'efficacité de chacune de ces 4 centrales amène à une demande supplémentaire de  $4 \times 20\% = 80\%$  = 1 centrale supplémentaire de la même taille. Les 20% restant sont consommés par le CSC de la 5e centrale.
- <sup>16</sup> Shuster et al., 2007, pg 60
- <sup>17</sup> Ragden et al., pg 24
- <sup>18</sup> AIE, 2007a, pg 7
- <sup>19</sup> Soumission CSIRO à l'enquête sur la technologie de géoséquestration de la Chambre des représentants australienne, août 2006.
- <sup>20</sup> Azar et al., 2006
- <sup>21</sup> Benson et al., 2005, pg 264
- <sup>22</sup> Diesendorf, M, 2006, p. 16
- <sup>23</sup> Centre du charbon propre de l'AIE, <http://www.ieaepl.co.uk/content/default.asp?Pageld=885>
- <sup>24</sup> Laboratoire national des technologies de l'énergie (ci-après "NETL") 2007, ii
- <sup>25</sup> Rubin et al., 2005a, pg 40
- <sup>26</sup> Saddler, H et al., 2004, xi
- <sup>27</sup> US DOE, FY 2009 Congressional Budget Request, février 2008
- <sup>28</sup> Diesendorf, M, 2006, pg 13
- <sup>29</sup> <http://www.greenpeace.org/raw/content/international/press/reports/future-investment.pdf>
- <sup>30</sup> Wilson, E et al., pg 5945
- <sup>31</sup> Centre du charbon propre de l'AIE, <http://www.iea-epl.co.uk/content/default.asp?Pageld=885>
- <sup>32</sup> Levinson, mars 2007, pg 14
- <sup>33</sup> The Interstate Oil and gas Compact Commission 2007, pg 11
- <sup>34</sup> NETL, 2006
- <sup>35</sup> CCJ, 2008, pg 14
- <sup>36</sup> [R]évolution énergétique : Vers un avenir énergétique propre et durable, Greenpeace et EREC, janvier 2007 – <http://www.greenpeace.org/energyrevolution>
- <sup>37</sup> REN21, 2007, pg 2
- <sup>38</sup> CCJ, 2008, pg 14
- <sup>39</sup> Accès aux énergies renouvelables, Engagement de la Nouvelle-Zélande à 90% d'électricité renouvelable d'ici 2025, 26 septembre 2007, <http://www.renewableenergyaccess.com/rea/news/story?id=50075>
- <sup>40</sup> AWEA, Hausse de la production d'énergie éolienne des Etats-Unis de 45%, Again Shatters Record, Wind Energy Weekly, vol 27, issue 1273, 18 janvier 2007, <http://www.awea.org/windenergyweekly/WEW1273.html#Article1>

# GREENPEACE

Greenpeace est une organisation internationale indépendante des Etats, des pouvoirs politiques et économiques. Son but est de dénoncer les atteintes à l'environnement et d'apporter des solutions qui contribuent à la protection de l'environnement et à la promotion de la paix.

Greenpeace International  
Ottho Heldringstraat 5  
1066 AZ Amsterdam  
The Netherlands  
Tel: +31 20 7182000  
Fax: +31 20 5148151