

***Le changement climatique peut initialement avoir de modestes effets positifs pour une poignée de pays industrialisés, mais il risque d'être très désastreux avec les hausses de température beaucoup plus importantes attendues vers le milieu ou la fin du siècle pour des scénarios d'inaction (« BAU »).***

Dans les régions de plus haute latitude, à l'instar du Canada, de la Russie et de la Scandinavie, le changement climatique peut engendrer des bénéfices nets pour des hausses de température de 2° ou 3°C, avec des récoltes agricoles plus importantes, une plus faible mortalité en période d'hiver, des besoins moindres en chauffage et un coup de fouet éventuel pour le tourisme.

Cependant ces régions connaîtront aussi les taux de réchauffement les plus rapides, ce qui endommagera l'infrastructure, la santé humaine, les moyens d'existence locaux et la biodiversité.

Les pays industrialisés situés dans des latitudes plus basses seront plus vulnérables – à titre illustratif, la disponibilité de l'eau et les récoltes en Europe du sud devraient chuter de 20% avec une hausse de 2°C des températures mondiales. Les régions où l'eau est déjà rare seront confrontées à de sérieuses difficultés et à des coûts croissants.

Les coûts accrus des dommages dus à des phénomènes climatiques extrêmes (tempêtes violentes, ouragans, typhons, inondations, sécheresses et vagues de chaleur) contrecarrent certains des avantages précoces du changement climatique et augmenteront rapidement pour des températures plus hautes.

En partant de simples extrapolations, les coûts des phénomènes climatiques extrêmes à eux seuls pourraient atteindre 0,5% à 1% du PIB mondial par an d'ici le milieu du siècle et ils continueront à augmenter si le monde continue à se réchauffer.

\_\_\_ Selon les prévisions, une hausse de 5% ou 10% de la vitesse du vent d'un ouragan, assortie d'une augmentation des températures de la mer, devrait à peu près doubler les coûts annuels des dommages aux Etats-Unis.

\_\_\_ Au RU, les pertes annuelles dues aux inondations seules pourraient augmenter de 0,1% du PIB aujourd'hui pour s'élever à 0,2% ou 0,4% du PIB une fois que la hausse des températures moyennes du globe atteindra 3° ou 4° C.

\_\_\_ Les canicules comme celle que l'on a connue en 2003 en Europe, où 35 000 personnes ont trouvé la mort et où les pertes agricoles ont atteint 15 milliards de dollars US, seront chose courante d'ici le milieu du siècle.

A des températures plus élevées, les économies des pays industrialisés courent un plus grand risque de chocs de grande envergure – par exemple, les coûts accrus des phénomènes climatiques extrêmes pourraient affecter les marchés financiers mondiaux au travers de coûts d'assurance plus élevés et plus volatiles.

***Les modèles d'évaluation intégrés fournissent un instrument permettant d'estimer les effets totaux sur l'économie ; nos estimations suggèrent que ceux-ci pourraient être plus élevés qu'on ne l'avait laissé entendre précédemment.***

La seconde approche adoptée dans ce rapport pour examiner les risques et les coûts du changement climatique est d'utiliser des modèles d'évaluation intégrés pour fournir des estimations monétaires totales.

Une modélisation officielle des effets globaux du changement climatique en termes monétaires représente une gageure redoutable, et les limitations à une modélisation de la planète sur deux siècles ou plus exigent que l'on fasse preuve d'une grande prudence dans l'interprétation des résultats.

Or, comme nous l'avons expliqué, les décalages entre l'action et les effets attendus sont très longs et l'analyse quantitative nécessaire pour informer l'action dépendra d'exercices de modélisation de cet ordre à longue échéance.

L'on s'attend à présent à ce que les effets en termes monétaires du changement climatique soient plus sérieux que ne le suggéraient nombre d'études antérieures, entre autres parce que ces études tendaient à exclure quelques-uns des effets les plus incertains mais potentiellement les plus désastreux.

Grâce aux récentes avancées de la science, il est désormais possible d'examiner ces risques plus directement à l'aide des probabilités.

La majorité des modélisations officielles du passé utilisait comme point de départ un scénario de 2° à 3°C de réchauffement.

Dans cette fourchette de températures, le coût du changement climatique pouvait être équivalent à une perte permanente d'environ 0% à 3% de la production mondiale totale en comparaison de ce qui aurait pu être réalisé dans un monde sans changement climatique.

Les pays en développement souffriront des coûts encore plus élevés.

Or, ces anciens modèles étaient trop optimistes quant au réchauffement : le constat plus récent est que les changements de température découlant des tendances d'émissions dans un scénario d'inaction (« BAU ») pourraient dépasser les 2° à 3°C d'ici la fin de ce siècle.

Ce qui accroît la probabilité d'une plus grande gamme d'effets que ce que l'on avait envisagé précédemment.

Nombre de ces effets, tels qu'un changement climatique abrupt et de grande ampleur, sont plus difficiles à quantifier.

Avec un réchauffement de 5° à 6°C – qui est une possibilité réelle pour le siècle prochain – les modèles existants qui incluent le risque de changement climatique abrupt et de grande ampleur estiment une perte moyenne de 5% à 10% du PIB mondial, les pays pauvres subissant des coûts supérieurs à 10% du PIB.

Il y a, en outre, des preuves de risques faibles (mais néanmoins importants) de hausses de température allant même au-delà de cette fourchette.

De telles hausses de température nous mèneraient sur un territoire inconnu à l'homme et impliquerait des changements radicaux dans le monde qui nous entoure.

Avec de telles possibilités à l'horizon, il était clair que le cadre de modélisation utilisé par ce rapport devait être bâti autour de l'économie du risque.

Faire la moyenne des possibilités occulte les risques. Les risques de résultats bien pires que ceux que l'on attendait sont très réels et ils pourraient bien être catastrophiques.

La politique sur le changement climatique est dans une large mesure une question de réduction de ces risques.

Ceux-ci ne peuvent être totalement éliminés, mais ils peuvent être considérablement réduits.

Un tel cadre de modélisation doit prendre en compte les jugements éthiques sur la répartition des revenus et sur la façon de traiter les générations futures.

L'analyse ne devrait pas se concentrer seulement sur des mesures étroites des revenus comme le PIB.

Il est probable que les effets du changement climatique pour la santé et pour l'environnement seront graves.

Une comparaison globale des différentes stratégies inclura aussi l'évaluation de ces conséquences.

Là encore, des questions conceptuelles, éthiques et de mesures difficiles sont en jeu, et les résultats doivent être traités avec la circonspection qui leur est due.

Le rapport utilise les résultats d'un modèle particulier, PAGE2002, pour illustrer comment les estimations tirées de ces modèles d'évaluation intégrée changent en réponse à des preuves scientifiques actualisées sur les probabilités attachées aux degrés de hausse de la température.

Le choix du modèle a été guidé par notre désir d'analyser les risques ouvertement – il n'y avait qu'un petit nombre de modèles qui permettait cet exercice, et celui-ci est l'un d'eux.

De plus, ses hypothèses sous-jacentes couvraient l'éventail des études précédentes.

Nous avons utilisé ce modèle avec un ensemble de données conformes aux prédictions climatiques du rapport de 2001 du Groupe intergouvernemental pour l'étude du changement climatique (IPCC), et avec un ensemble qui inclut une faible hausse des réactions amplifiantes en chaîne du système climatique.

Cette hausse illustre un volet des risques accrus du changement climatique qui se sont fait jour dans les ouvrages scientifiques revus par les pairs qui ont été publiés depuis 2001.

Nous avons, en outre, étudié comment l'application de taux d'escompte appropriés, de suppositions quant à la pondération de l'équité liée à l'évaluation des effets dans les pays pauvres, ainsi que des estimations des effets sur la mortalité et l'environnement augmenteraient les coûts économiques estimés du changement climatique.

Utilisant ce modèle, et incluant les éléments de l'analyse qui peuvent être incorporés pour le moment, nous estimons que, sur les deux prochains siècles, le coût total du changement climatique associé, si l'on ne fait rien pour réduire les émissions (BAU), implique des effets et des risques qui sont équivalents à une réduction moyenne de la consommation mondiale par habitant d'au moins 5%, aujourd'hui et pour toujours.

S'il est vrai que cette estimation du coût est déjà remarquablement élevée, il n'en reste pas moins qu'elle laisse de côté bien des facteurs importants.

Le coût de l'inaction (BAU) augmenterait encore davantage si le modèle prenait systématiquement en compte trois facteurs importants :

\_\_\_ En premier, si l'on inclut les effets directs sur l'environnement et la santé humaine (que l'on appelle parfois les effets "non marchands") cela augmente notre estimation du coût total du changement climatique dans ce cas de figure de 5% à 11% de la consommation globale par habitant.

Se posent ici des questions de mesures analytiques et éthiques délicates.

Les méthodes utilisées dans ce modèle sont assez conservatrices dans la valeur qu'elles attribuent à ces effets.

\_\_\_ Ensuite, d'après certaines preuves scientifiques récentes il semblerait que le système climatique réagisse davantage aux émissions de gaz à effet de serre qu'on ne le pensait précédemment, peut-être à cause de l'existence de réactions amplifiantes en chaîne tels que le rejet de méthane et l'affaiblissement des puits de carbone.

Nos estimations, fondées sur la modélisation d'une hausse limitée de cette réceptivité, indiquent que l'ampleur potentielle de la réponse climatique pourrait accroître le coût du changement climatique sur la courbe BAU (cas où l'on ne ferait rien) de 5% à 7% de la consommation mondiale, ou de 11% à 14% si l'on inclut les effets "non marchands" décrits plus haut.

\_\_\_ Enfin, une part disproportionnée du fardeau dû au changement climatique retombe sur les régions pauvres du globe.

Si nous pondérons de façon appropriée cette charge inégale, le coût mondial du changement climatique, selon les estimations, avec un réchauffement de 5° à 6°C pourrait être un quart plus haut que sans de tels coefficients pondérateurs.

Si l'on mettait tous ces facteurs supplémentaires ensemble, cela augmenterait le coût total du changement climatique dans le scénario d'inaction (BAU) jusqu'à l'équivalent d'une réduction d'environ 20% de la consommation par habitant, aujourd'hui et à l'avenir.

En résumé, les analyses qui prennent en compte les gammes complètes à la fois des effets et des résultats éventuels – c'est-à-dire qui emploient l'économie basique du risque – suggèrent que le changement climatique dans le scénario d'inaction (BAU) réduira le bien-être d'un montant équivalent à une réduction de la consommation par habitant allant de 5% à 20%.

Si l'on tient compte des preuves scientifiques de plus en plus grandes de risques accrus, du refus face aux possibilités de catastrophes et d'une approche plus vaste face aux conséquences que ne le laissent entendre des mesures de sortie étroites, il est probable que l'estimation correcte se situera dans la partie supérieure de cette fourchette.

Les prévisions économiques, même sur quelques années seulement, constituent une tâche difficile et imprécise.

L'analyse du changement climatique exige, de par sa nature même, que nous fassions une étude sur cinquante, cent, deux cents ans, voire plus.

Toute modélisation de cet ordre exige prudence et humilité, et les résultats correspondent spécifiquement à ce modèle et à ses suppositions.

Ils ne devraient pas être dotés d'une précision et d'une certitude qu'il est tout simplement impossible d'obtenir.

Qui plus est, certaines des incertitudes d'importance dans la science et l'économie concernent les domaines que nous connaissons le moins (comme, par exemple, les effets de températures très élevées), et à juste titre – il s'agit-là d'un territoire inconnu.

Le principal message que nous pouvons tirer de ces modèles est que, lorsque nous essayons de prendre dûment en compte les risques à la hausse et les incertitudes, les coûts pondérés par les probabilités semblent démesurés.

Une grande partie des risques (mais pas la totalité) peut être réduite grâce à une politique d'atténuation vigoureuse et nous soutenons que ceci peut être réalisé à un coût bien moindre que ceux qui ont été calculés pour les effets. Dans ce sens, la politique d'atténuation est un investissement très productif.

***Les émissions ont été, et continuent à être, poussées par la croissance économique ; et pourtant la stabilisation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère est possible et en accord avec une croissance continue.***

Les émissions de CO<sub>2</sub> par habitant ont été fortement mises en corrélation avec le PIB par habitant.

Par suite, depuis 1850, l'Amérique du Nord et l'Europe produisent environ 70% de toutes les émissions de CO<sub>2</sub> dues à la production énergétique, alors que les pays en développement en représentent moins d'un quart.

La majeure partie de la hausse des émissions futures viendra des pays en développement aujourd'hui en raison de leur démographie et de la croissance plus rapide de leur PIB ainsi que de la part de plus en plus grande qu'ils occuperont dans les industries dévoreuses d'énergie.

Et pourtant, en dépit du schéma passé et des projections dans le scénario d'inaction (BAU), le monde n'a pas besoin de choisir entre éviter le changement climatique et promouvoir la croissance et le développement.

Les changements survenus dans les technologies énergétiques et dans la structure des économies ont réduit le rapport émissions / croissance des revenus, notamment dans quelques-uns des pays les plus riches.

En choisissant des lignes d'action vigoureuses et délibérées, il est possible de "décarboniser" les économies développées, tout comme celles qui sont en développement, sur l'échelle requise pour une stabilisation climatique, tout en maintenant la croissance économique dans les deux.

La stabilisation – à quelque niveau que ce soit – exige que les émissions annuelles soient ramenées au niveau qui correspond à la capacité naturelle de la Terre à retirer les gaz à effet de serre de l'atmosphère.

Plus les émissions demeurent longtemps au dessus de ce niveau, plus le niveau final de stabilisation sera élevé.

A long terme, il sera impératif que les émissions mondiales annuelles soient réduites en deçà de 5 Gt éq. CO<sub>2</sub>, soit le niveau que la terre peut absorber sans ajouter à la concentration de GES dans l'atmosphère. Ceci se situe à plus de 80% en dessous du niveau absolu d'émissions annuelles actuelles.

Ce rapport s'est concentré sur la faisabilité et les coûts d'une stabilisation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère dans la fourchette 450 à 550 ppm éq. CO<sub>2</sub>.

Une stabilisation à 550 ppm éq. CO<sub>2</sub> (ou en dessous) exigerait que les émissions mondiales culminent dans les 10 à 20 ans à venir puis retombent à un rythme de 1% à 3% au moins par an.

Les diverses courbes sont illustrées à la Figure 3.

D'ici 2050, il faudrait que les émissions mondiales se situent à 25% en deçà des niveaux actuels.

Ces coupures devront être faites dans le contexte d'une économie mondiale qui, en 2050, pourrait être trois à quatre fois plus importante qu'aujourd'hui – et, par conséquent, il faudrait que les émissions par unité de PIB n'atteignent qu'un quart des niveaux actuels d'ici 2050.

Pour une stabilisation à 450 ppm éq. CO<sub>2</sub>, sans dépassement, il faudrait que les émissions mondiales culminent dans les dix prochaines années puis retombent à un rythme de plus de 5% par an, atteignant 70% en deçà des niveaux actuels d'ici 2050.

En théorie, il devrait être possible de "faire un dépassement" en laissant la concentration de GES dans l'atmosphère culminer au-dessus du niveau de stabilisation puis retomber, mais ceci serait à la fois très difficile d'un point de vue pratique et fort peu judicieux.

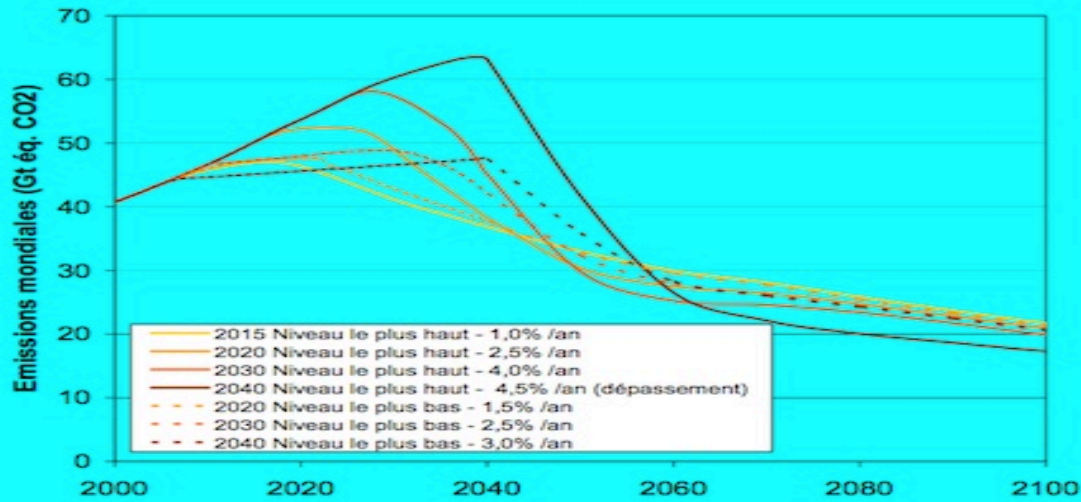
Les courbes de dépassement impliquent des risques plus importants, car les températures s'élèveront également rapidement et elles culmineront à un niveau plus élevé pendant de nombreuses décennies avant de retomber.

De plus, faire un dépassement exige que les émissions soient, par la suite, réduites à des niveaux extrêmement bas, soit en dessous du niveau d'absorption naturelle du carbone, ce qui ne sera peut-être pas réalisable.

Qui plus est, si les hautes températures venaient à affaiblir la capacité de la Terre à absorber le carbone – ce qui devient plus probable s'il y a un dépassement – il faudrait que les émissions futures soient réduites encore plus rapidement pour atteindre l'objectif de stabilisation fixé, quel soit-il, de concentration dans l'atmosphère.

### Figure 3 : Illustration des diverses courbes d'émissions pour une stabilisation à 550 ppm eq. CO<sub>2</sub>.

La figure ci-dessous montre, à titre d'illustration, six courbes différentes pour une stabilisation à 550 ppm eq. CO<sub>2</sub>. Les taux de réduction des émissions donnés dans la légende représentent le taux moyen *maximum* de déclin sur 10 ans des émissions mondiales. La figure montre que retarder les réductions d'émissions (ce qui fait glisser le point culminant vers la droite) signifie que les émissions doivent être réduites plus rapidement pour obtenir le même objectif de stabilisation. Le taux de réduction des émissions est également très sensible à l'intensité du point culminant. A titre d'exemple, si les émissions culminent à 48 GtCO<sub>2</sub> plutôt qu'à 52 GtCO<sub>2</sub> en 2020, le taux de réductions diminue de 2,5% /an à 1,5% /an.



Source : Reproduit par le rapport Stern basé sur Meinshausen, M. (2006): 'What does a 2°C target mean for greenhouse gas concentrations? A brief analysis based on multi-gas emission pathways and several climate sensitivity uncertainty estimates', Avoiding dangerous climate change, dans H.J. Schellnhuber et al. (eds.), Cambridge: Cambridge University Press, pp.265 - 280.

**Réaliser ces coupes profondes dans les émissions ne sera pas bon marché. Le rapport estime que les coûts annuels d'une stabilisation à 500-550 ppm eq. CO<sub>2</sub> se situeront à environ 1% du PIB d'ici 2050 – un niveau non négligeable mais cependant gérable.**

Inverser la tendance historique en ce qui concerne l'augmentation des émissions et réaliser des réductions de 25% ou plus par rapport aux niveaux d'aujourd'hui est un défi important à relever.

Passer d'une trajectoire hautement carbonée à une moins carbonée entraînera des coûts pour la planète.

Mais il y aura également des possibilités commerciales à mesure que se développent les marchés de biens et de services moins carbonés et à plus haut rendement.

Il existe quatre moyens de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Les coûts différeront considérablement selon quel mélange de ces méthodes on utilise et dans quel secteur :

- \_\_\_ Réduire la demande en biens et en services qui rejettent beaucoup d'émissions
- \_\_\_ Accroître l'efficacité, ce qui peut économiser de l'argent comme des émissions
- \_\_\_ Agir sur les émissions qui ne sont pas issues de l'énergie, comme éviter la déforestation
- \_\_\_ Passer à des technologies moins carbonées pour la production électrique, le chauffage et le transport

Il y a deux façons d'estimer les coûts de ces changements.

L'une consiste à se pencher sur les coûts de ressources des mesures envisagées, dont l'introduction de technologies moins carbonées et de changements dans l'utilisation des sols, à comparer avec les coûts de la solution alternative d'inaction (BAU).

Ce qui fournit un plafond aux coûts, car cela ne tient pas compte des possibilités de répondre impliquant des réductions de la demande en biens et en services fortement carbonés.

La seconde consiste à utiliser des modèles macroéconomiques pour explorer les effets, sur l'ensemble du système, de la transition vers une économie énergétique moins carbonée.

Ceux-ci peuvent être utiles pour suivre la progression des interactions dynamiques des différents facteurs avec le temps, y compris la réponse des économies aux changements de prix. Mais ils peuvent être complexes, leurs résultats étant affectés par toute une gamme d'hypothèses.

Sur la base de ces deux méthodes, l'estimation centrale est que la stabilisation des gaz à effet de serre aux niveaux de 500-550 ppm eq. CO<sub>2</sub> coûtera, en moyenne, environ 1% du PIB mondial annuel d'ici 2050.

Ce chiffre est considérable, mais il est pleinement en accord avec la croissance et le développement continus, à la différence du changement climatique incontrôlé qui, à terme, sera une menace considérable pour la croissance.

**Les estimations des coûts de ressources suggèrent qu'il est probable que, pour une trajectoire menant à une stabilisation à 550 ppm éq. CO<sub>2</sub>, le plafond du coût annuel attendu des réductions d'émissions se situera autour de 1% du PIB d'ici 2050.**

Ce rapport a étudié en détail le potentiel et les coûts des technologies et mesures aptes à réduire les émissions pour différents secteurs.

Comme pour ce qui est des effets du changement climatique, ceci est sous réserve d'incertitudes importantes.

Parmi celles-ci figurent les difficultés d'estimer les coûts de technologies plusieurs décennies avant leur apparition ainsi que de savoir comment les prix des combustibles fossiles évolueront à l'avenir. Il est, de surcroît, difficile de savoir comment les gens réagiront face aux changements de prix.

L'évolution précise de l'effort d'atténuation et la répartition sur l'ensemble des secteurs des réductions d'émissions dépendra, par conséquent, de tous ces facteurs. Mais il est possible de faire une projection centrale des coûts sur l'ensemble d'un portefeuille d'options probables sous réserve de certains paramètres.

Les possibilités techniques d'apporter des améliorations du point de vue de l'efficacité pour réduire les émissions et les coûts sont considérables.

Au cours du siècle dernier, l'efficacité dans l'approvisionnement énergétique a été multipliée par dix, voire même plus, dans les pays industrialisés ; et les possibilités de réaliser des gains supplémentaires sont loin d'être épuisées.

Les études réalisées par l'Agence internationale de l'énergie montrent que, d'ici 2050, l'efficacité énergétique a le potentiel d'être, à elle seule, la plus grande source d'économies d'émissions du secteur énergétique.

Ceci aurait des bénéfices à la fois environnementaux et économiques : les mesures relatives à l'efficacité énergétique réduisent le gaspillage et elles font, souvent, faire des économies.

Les émissions qui ne sont pas issues de l'énergie représentent un tiers des émissions totales de gaz à effet de serre ; une action dans ce domaine constituera une contribution importante.

Un ensemble considérable d'indices portent à croire qu'une action destinée à enrayer la déforestation serait relativement peu coûteuse en comparaison d'autres types de mesures d'atténuation si, toutefois, les bonnes lignes d'action et les bonnes structures institutionnelles sont mises en place.

L'adoption, sur une grande échelle, de diverses technologies propres pour la production de l'électricité, le chauffage et le transport est indispensable si l'on veut obtenir des réductions radicales des émissions à moyen et/ou à long terme.

Le secteur de l'électricité dans le monde entier devra être décarbonisé d'au moins 60%, et peut-être même d'autant que 75%, d'ici 2050 pour se stabiliser à 550 ppm éq. CO<sub>2</sub> ou en dessous.

Des coupes importantes dans le secteur des transports pourraient s'avérer plus difficiles à court terme mais, en fin de cause, elles seront indispensables.

S'il est vrai qu'il existe déjà maintes technologies pour réaliser cela, la priorité ne reste pas moins d'en faire baisser les coûts afin qu'elles puissent entrer en concurrence avec les autres technologies à combustibles fossiles dans le cadre d'un régime de politique des prix du carbone.

Un portefeuille de technologies sera nécessaire pour stabiliser les émissions.

Il est très improbable qu'une technologie, à elle seule, permettra de réaliser toutes les économies d'émission nécessaires (car toutes les technologies sont soumises à des contraintes d'une espèce ou d'une autre) et en raison de la vaste gamme d'activités et de secteurs qui génèrent des émissions de gaz à effet de serre.

De plus, l'on ne sait pas avec certitude quelles technologies se révéleront les moins chères.

Et, par conséquent, un portefeuille sera indispensable pour les technologies à bas prix.

L'infléchissement vers une économie mondiale moins carbonée se fera dans le contexte de ressources abondantes en combustibles fossiles.

Par cela, on veut dire que les stocks d'hydrocarbures qu'il est rentable d'extraire (dans le cadre des politiques actuelles) sont plus que suffisants pour amener le monde à des niveaux de concentrations de gaz à effet de serre bien supérieures à 750 ppm éq. CO<sub>2</sub>, ce qui aurait des conséquences désastreuses.

En effet, dans un scénario d'inaction (BAU), il est probable que les utilisateurs d'énergie s'orienteront vers des shales de charbon et de pétrole qui rejettent davantage de carbone, augmentant par là même les taux de croissance des émissions.

Même avec une très forte expansion de l'utilisation de sources d'énergie renouvelable et d'autres sources moins carbonées d'énergie, les hydrocarbures pourraient toujours représenter plus de la moitié des ressources énergétiques mondiales en 2050.

La séquestration et le stockage extensifs du carbone permettraient de continuer à utiliser les combustibles fossiles sans dommages pour l'atmosphère et également de se prémunir contre le danger que la politique vigoureuse relative au changement climatique ne soit sapée, à un moment ou à un autre, par la chute des prix des combustibles fossiles.

Les estimations basées sur les coûts probables de ces méthodes de réduction des émissions indiquent que les coûts annuels d'une stabilisation à environ 550 ppm éq. CO<sub>2</sub> devraient se chiffrer à environ 1% du PIB mondial d'ici 2050, dans une fourchette allant de - 1% (gains nets) à + 3,5% du PIB.

**L'observation de modèles macroéconomiques plus généraux confirme ces estimations.**

La seconde approche adoptée par le rapport était assise sur des comparaisons d'une vaste gamme d'estimations de modèles macroéconomiques (à l'instar de celles qui sont présentées dans la Figure 4 ci-dessous).

Cette comparaison a révélé que les coûts d'une stabilisation à 500-550 ppm éq. CO<sub>2</sub> étaient centrés sur 1% du PIB d'ici 2050, sur une fourchette allant de - 2% à + 5% du PIB.

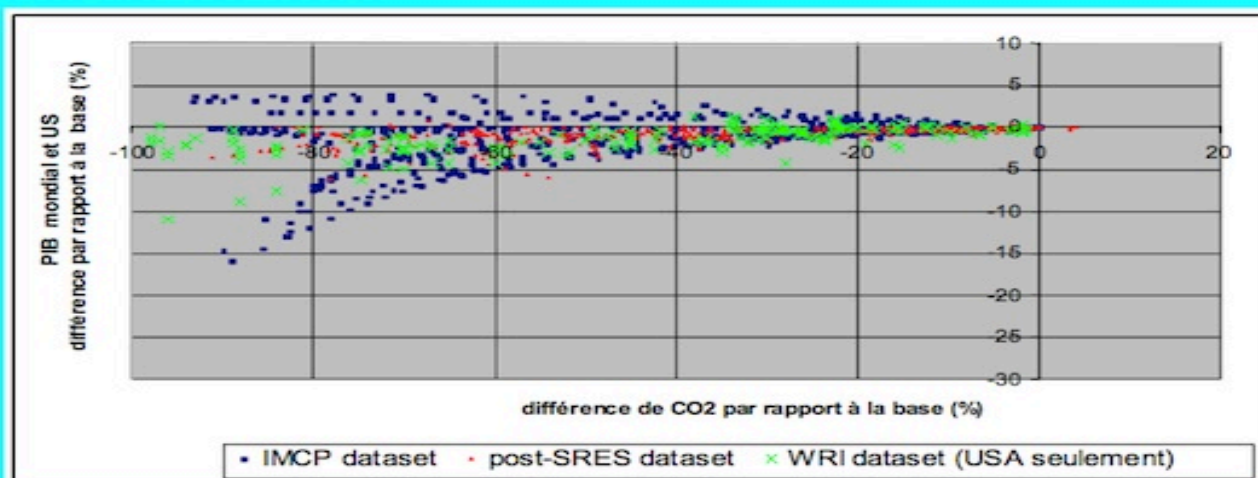
Cet éventail reflète un certain nombre de facteurs, dont le rythme des innovations technologiques et l'efficacité avec laquelle cette politique est appliquée à travers le globe : plus les innovations sont rapides et plus l'efficacité est grande, moins le coût est élevé.

Ces facteurs peuvent être influencés par la politique adoptée.

Il est probable que le coût moyen attendu demeurera autour de 1% du PIB à compter du milieu du siècle, mais l'éventail des estimations autour de 1%

divergent fortement par la suite, certaines chutant et d'autres augmentant fortement d'ici 2100, ce qui reflète une incertitude plus grande quant aux coûts encourus pour rechercher des méthodes toujours plus innovantes d'atténuation.

**Figure 4 : Diagramme de dispersion représentant les projections modèles des coûts**  
**Coûts des réductions de CO<sub>2</sub> en tant que fraction du PIB mondial par rapport au niveau de réduction**



IMCP = Innovation Modeling Comparison Project  
SRES = Special Report on Emissions Scenarios  
WRI = World Resources Institute

Source: Barker, T., M.S. Qureshi et J. Köhler (2006): 'The costs of greenhouse-gas mitigation with induced technological change: A Meta-Analysis of estimates in the literature', 4CMR, Cambridge Centre for Climate Change Mitigation Research, Cambridge: University of Cambridge.

Un vaste éventail d'études de modélisations, qui couvrent des exercices entrepris par les IMCP, EMF (Energy Modeling Forum) et USCCSP (United States Climate Change Science Program), de même que des travaux mandatés par le IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), révèle que les coûts pour 2050 en accord avec une trajectoire d'émissions menant à une stabilisation à environ 500-550 ppm éq. CO<sub>2</sub> « s'agglutinent » dans la fourchette allant de - 2% à 5% du PIB, la moyenne se situant autour de 1% du PIB. Cette fourchette reflète les incertitudes quant à l'ampleur des mesures d'atténuation nécessaires, quant au rythme de l'innovation technologique et quant au degré de flexibilité de la politique.

La figure ci-dessus utilise l'ensemble de données de Barker (qui rassemble trois modèles) pour montrer la réduction dans les émissions annuelles de CO<sub>2</sub> à partir de la ligne de base et les changements qui y sont associés dans le PIB mondial. Le vaste éventail de résultats dans les modèles reflète la conception des modèles et le choix de suppositions qui y sont inclus, ce qui, en soi, reflète les incertitudes et les approches divergentes inhérentes à toute projection dans l'avenir. Ceci montre que la fourchette complète d'estimations tirées d'une variété de courbes de stabilisation et d'années s'étend de - 4% du PIB (c'est-à-dire en gains nets) à + 15% des coûts du PIB, par contre ceci reflète surtout des études isolées ; la majorité des estimations sont toujours centrées autour de 1% du PIB. A noter, les modèles qui arrivent à des estimations de coût plus élevé émettent des suppositions quant au progrès technologique qui sont très pessimistes par rapport à ce qui s'est produit par le passé.

Une stabilisation à 450 ppm éq. CO<sub>2</sub> est d'ores et déjà pratiquement hors de portée, étant donné qu'il y a des chances que nous atteignons ce niveau dans un délai de dix ans et qu'il y a des difficultés réelles à faire les fortes réductions requises avec les technologies actuelles et prévisibles.

Les coûts augmentent considérablement à mesure que les efforts d'atténuation deviennent plus ambitieux ou soudains.

Les efforts visant à réduire les émissions rapidement pourraient bien s'avérer très coûteux.

Un important corollaire est que tout retard aura un coût exorbitant.

Toute absence d'engagement face au changement climatique rendrait nécessaire d'accepter à la fois un plus grand changement climatique et, à terme, des coûts d'atténuation plus élevés.

Une action faible au cours des dix à vingt prochaines années mettrait hors de portée une stabilisation même à 550 ppm éq. CO<sub>2</sub> - or ce niveau est d'ores et déjà associé à des risques considérables.