



COLLÈGE  
DE FRANCE  
— 1530 —

# ***Gérer les changements climatiques, promouvoir le développement et l'équité***

**Nicholas Stern**

**Titulaire de la chaire Développement durable – Environnement, énergie et  
société, 2009-2010**

**Professeur d'économie à la London School of Economics, chaire I.G. Patel**

**Leçon n 1 : Les deux grands défis du XXI<sup>e</sup> siècle :  
vaincre la pauvreté et gérer le changement climatique**

**Paris, 5 février 2010**

# Plan en six parties

- Section 1 : Introduction
- Section 2 : L'ampleur du problème et les risques
- Section 3 : Impacts
- Section 4 : Développement et adaptation
- Section 5 : Développement et réductions d'émissions
- Section 6 : Conclusion



# Introduction

- Les deux défis essentiels du XXI<sup>e</sup> siècle sont la lutte contre la pauvreté et la gestion du changement climatique.
- Si nous échouons sur l'un des fronts, nous échouerons aussi sur l'autre.
- Un changement climatique incontrôlé amoindrira considérablement les possibilités de développement et de réduction de la pauvreté ; une lutte contre le changement climatique allant à l'encontre du développement empêchera la formation de la coalition mondiale nécessaire.
- Nous sommes la première génération qui a en elle le pouvoir, si elle manque à ses devoirs, de détruire le lien entre les êtres humains et la planète dans son ensemble.
- Nous devons agir vigoureusement et résolument dès maintenant, et prévoir de continuer à agir au cours des prochaines décennies.
- Notre réponse à ces défis déterminera l'avenir et la sécurité de nos enfants et petits enfants.





# Introduction

- Cette leçon est consacrée au lien entre le changement climatique et le développement.
- Nous étudierons d'abord les risques potentiels du changement climatique, risques auxquels les personnes les plus pauvres seront les plus exposées, menaçant leurs opportunités de développement.
- Il apparaîtra alors clairement que les problèmes du développement et de la gestion du changement climatique sont inextricablement liés. Il en va de même pour les politiques à mettre en œuvre.
- De bonnes politiques climatiques doivent donc prendre en compte le lien qui existe entre changement climatique et développement. Elles ne doivent pas séparer les deux.



# Plan en six parties

- Section 1 : Introduction
- Section 2 : L'ampleur du problème et les risques
- Section 3 : Impacts
- Section 4 : Développement et adaptation
- Section 5 : Développement et réductions d'émissions
- Section 6 : Conclusion





# Panorama des preuves scientifiques : les cinq étapes du changement climatique

- Avant d'analyser les risques du changement climatique, il faut d'abord comprendre le processus lui-même.
  1. Nous émettons des gaz à effet de serre (GES).
  2. Les émissions (« flux ») augmentent la concentration (« stock ») de GES.
  3. L'augmentation de la concentration provoque un réchauffement.
  4. Le réchauffement se traduit par un changement du climat et de l'environnement.
  5. Le changement climatique modifie nos vies et nos modes de vie.
- Il y a des risques substantiels et de l'incertitude à chacune de ces étapes.
- La politique climatique consiste largement à gérer ces risques.



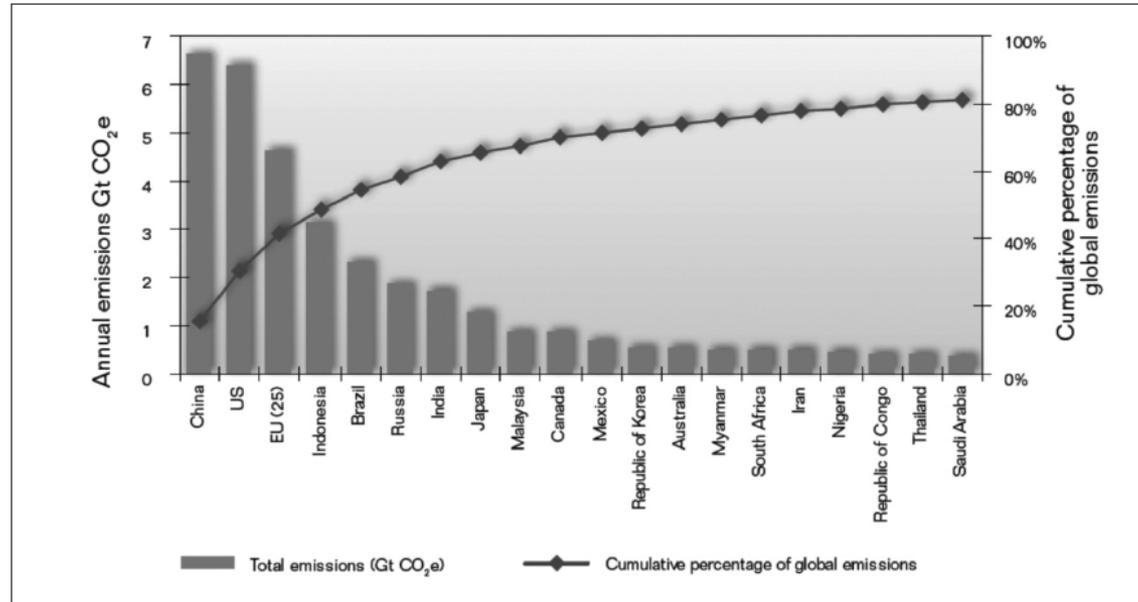
# La science du changement climatique n'est pas nouvelle

- Joseph Fourier (1827) a montré que l'atmosphère piégeait la chaleur (sinon la Terre serait bien plus froide).
- John Tyndall (1861) a identifié les gaz qui piègent la chaleur.
- Svante Arrhenius (1896) a calculé l'effet potentiel d'un doublement de la concentration en GES.
- La physique du processus est simple : certains gaz avec des molécules complexes (i.e. ayant plus de deux atomes, comme le CO<sub>2</sub>, le N<sub>2</sub>O, le CH<sub>4</sub>, etc.) captent les rayonnements à onde longue.



# Emissions anthropiques : d'où viennent-elles ?

*Emissions by country*

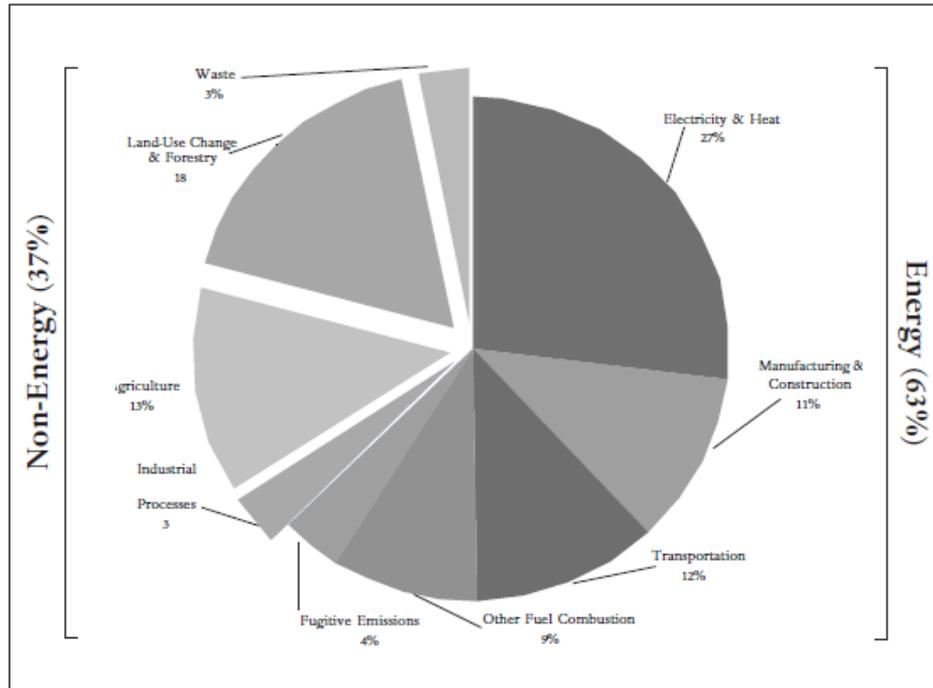


Source: Garnaut (2008), UNFCCC (2007) 2004 data for US, EU (25), Russia, Japan and Canada; Department of Climate Change (2008) 2004 data for Australia (using UNFCCC accounting); and World Resources Institute (2008) for other countries (2000 data except for CO<sub>2</sub> emissions from fossil fuels, which is for 2004).

Emissions de CO<sub>2</sub>e (dioxyde de carbone équivalent).



# Emissions anthropiques : quelles sont les principales sources ?



Source: Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) Version 5.0, Washington DC: World Resources Institute, 2008.

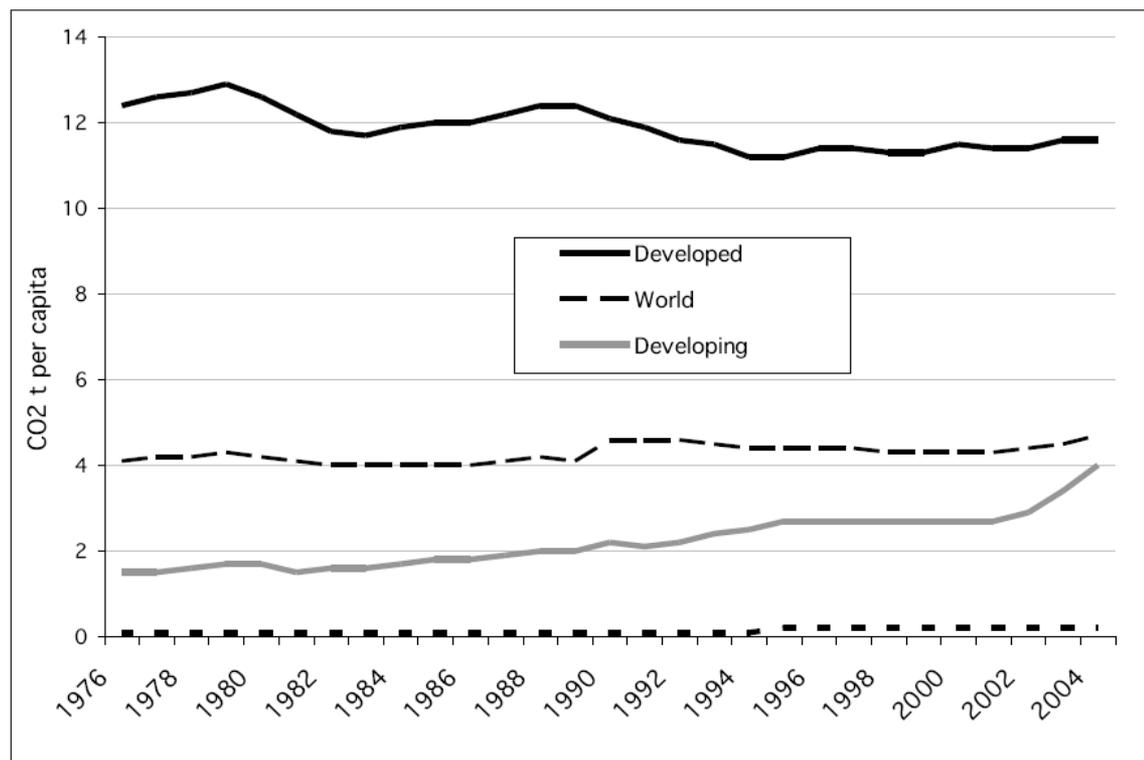
- Pour réduire suffisamment les émissions, il faudra progresser en matière d'efficacité énergétique, de nouvelles technologies sobres en carbone, de déforestation. Et dans tous les secteurs.



# Emissions anthropiques

*CO<sub>2</sub> emissions per capita (1976–2004)<sup>6</sup>*

- La plus grande part de la concentration dans l'atmosphère vient des émissions passées des pays riches (1 milliard de personnes sur 6,9 milliards). L'inégalité en termes d'émissions par tête est encore plus frappante.



Source: Climate Analysis Indicators Tool (CAIT)





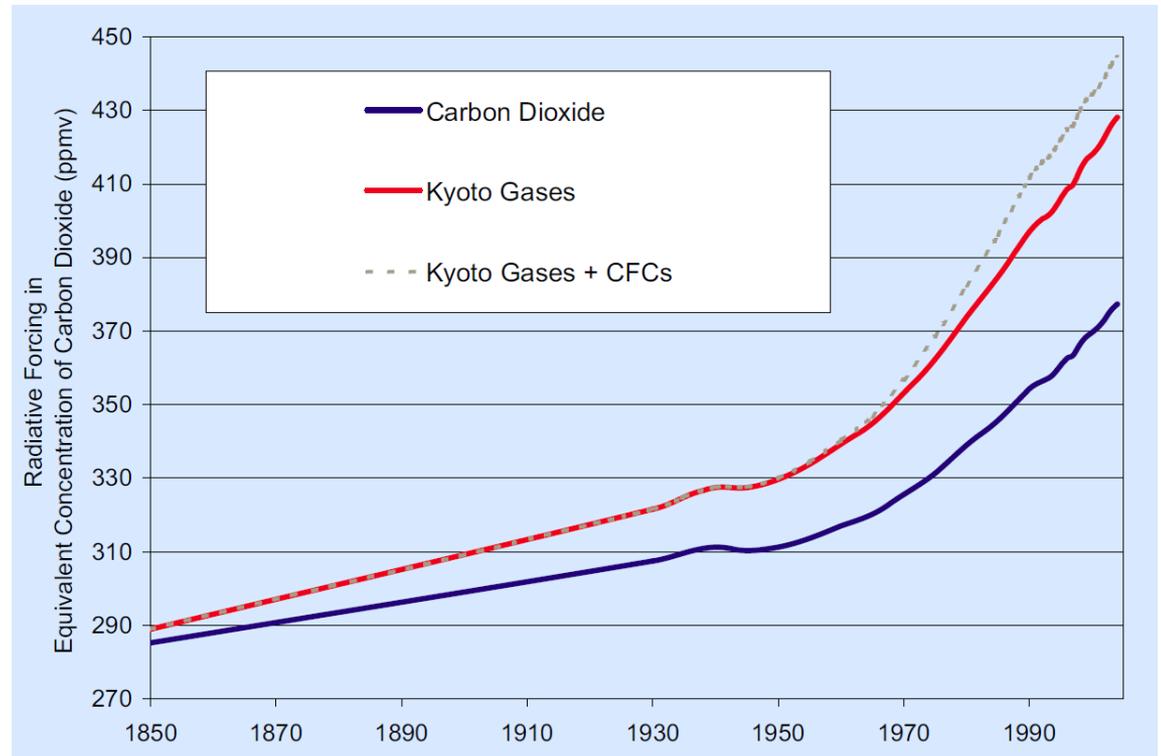
# Emissions anthropiques

- Au cours des 20 prochaines années, les pays en développement vont avoir un rôle de plus en plus important dans l'augmentation des émissions totales.
- La population mondiale va probablement atteindre 9 milliards d'habitants en 2050 contre près de 7 milliards aujourd'hui.
- Si les émissions des pays en développement passent de 5 tonnes par tête de CO<sub>2</sub>e à 10 tonnes par tête en 2050, les émissions totales de ces pays seront de 80 milliards de tonnes (car ils compteront environ 8 milliards d'habitants) ; si les pays riches restent à 20 tonnes par tête, le total des émissions mondiales pourrait approcher 100 milliards de tonnes (ce n'est pas une prévision mais un exemple de ce qui pourrait se réaliser).



# Des émissions à la concentration : comment a évolué historiquement la concentration ?

- La concentration (ou stock) de GES est passée de 285 ppm dans les années 1800 à plus de 435 ppm de CO<sub>2</sub>e aujourd'hui, largement en raison de :
  - La croissance ;
  - L'industrialisation ;
  - L'utilisation des hydrocarbures.



Source : Rapport Stern, Figure 1.1, d'après Dr L. Gohar et Prof. K. Shine, département de Météorologie, Université de Reading.



# Des émissions à la concentration : comment a évolué historiquement la concentration ?

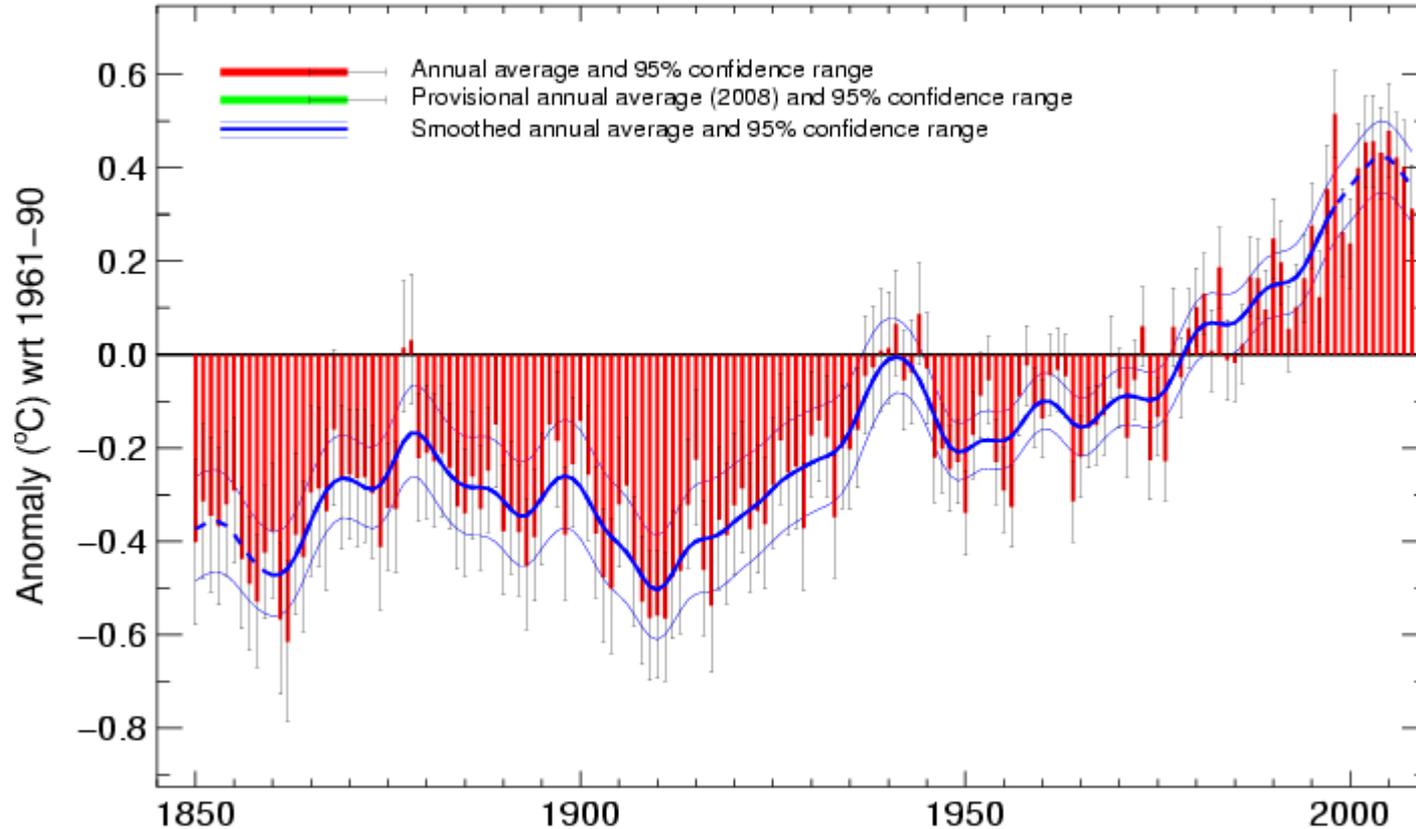
- L'effet des flux d'émissions sur l'augmentation de la concentration dépend de l'absorption par la terre et les océans – c'est le problème du **cycle du carbone**.
- Le CO<sub>2</sub>, qui est le principal GES, a une très longue durée de vie dans l'atmosphère (plus de 100 ans). Il semble difficile en pratique de l'extraire massivement de l'atmosphère. Nous sommes donc en présence d'un processus flux-stock et d'un effet de cliquet.
- De 1930 à 1950, la concentration atmosphérique a augmenté d'environ 0,5 ppm par an ; de 1950 à 1970 d'environ 1 ppm par an ; de 1970 à 1990 de 2 ppm par an, et de 2,5 ppm par an dans la dernière décennie.



# De la concentration au réchauffement



Global average temperature 1850–2008  
Based on Brohan et al. 2006



Met Office Hadley Centre

Source: [www.metoffice.gov.uk/hadobs](http://www.metoffice.gov.uk/hadobs)

Crown Copyright 2009

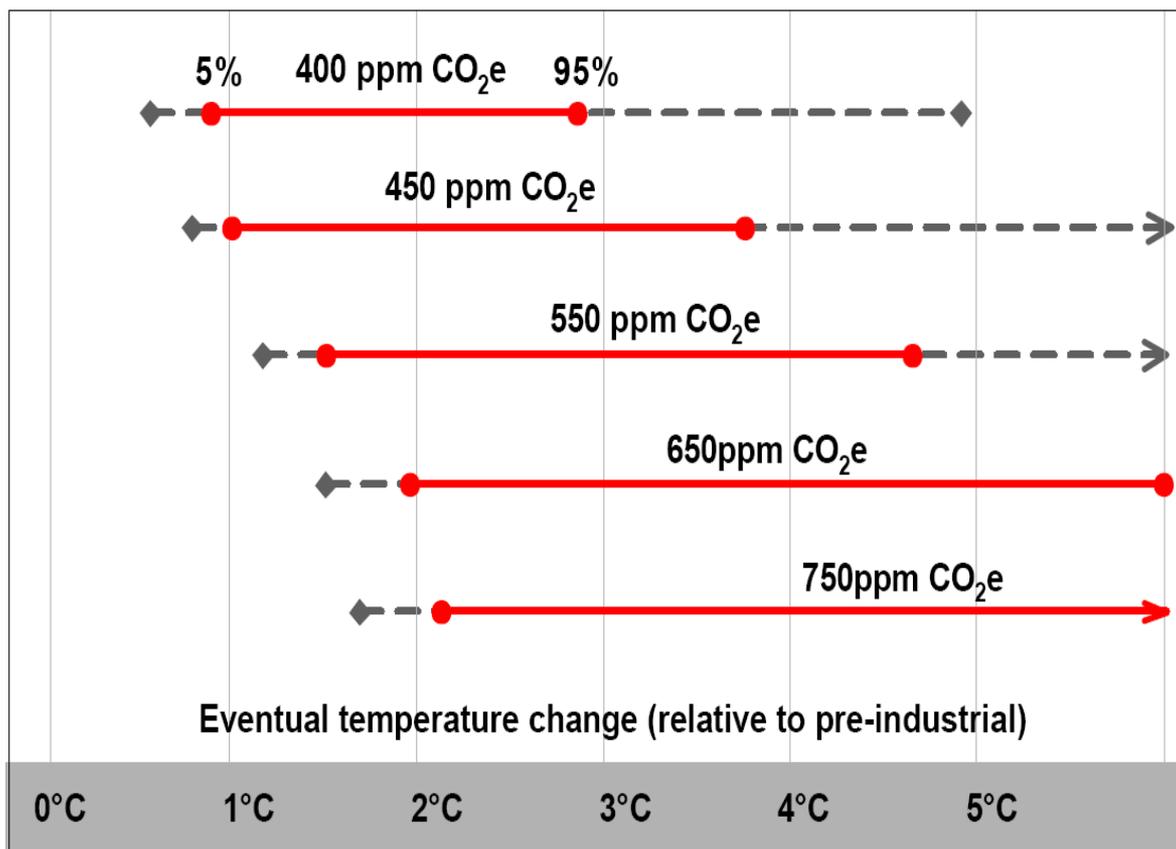
***Le graphique ci-dessus montre le changement de la température moyenne globale près de la surface terrestre entre 1850 et 2008. Les températures sont exprimées relativement à leur moyenne sur la période 1961-1990.***



COLLÈGE  
DE FRANCE  
—1530—

# De la concentration au réchauffement

*Distribution des probabilités d'augmentation des températures selon la concentration (fourchettes 5 % - 95 %).*



Source: Rapport Stern, Tableau 1.1

- Au cours de la dernière décennie, la recherche a fourni davantage d'indications sur la **distribution des probabilités** d'augmentation des températures et de changements du climat selon les flux et les stocks d'émissions.
- L'ampleur de l'effet d'une variation du stock sur les températures dépend de la **sensibilité climatique**.



# De la concentration au réchauffement

Probabilité d'augmentation des températures selon différents niveaux de concentrations en GES

Niveau de stabilisation (en ppm CO <sub>2</sub> e)	2 °C	3 °C	4 °C	5 °C	6 °C	7 °C
450	78	18	3	1	0	0
500	96	44	11	3	1	0
550	99	69	24	7	2	1
650	100	94	58	24	9	4
750	100	99	82	47	22	9

Extrapolations à partir de Murphy et al. 2004

Source : Meinshausen 2006 ; Murphy et al. 2004 ; propres calculs.

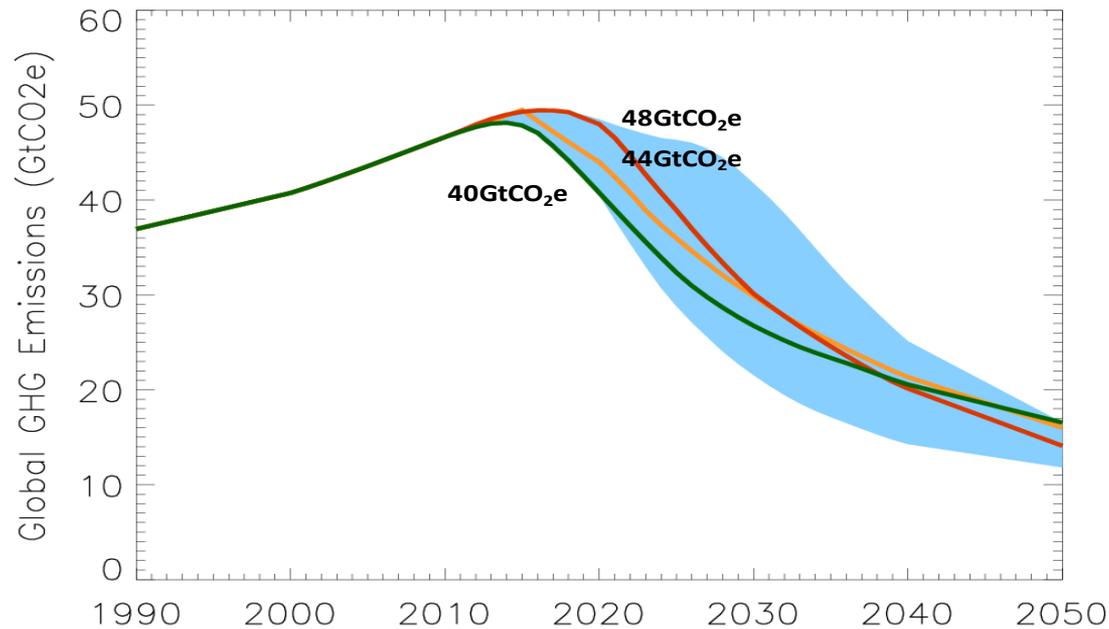


# De la concentration au réchauffement

- Comme la concentration actuelle dépasse déjà 435 ppm CO<sub>2</sub>e et qu'elle augmente au rythme de 2,5 ppm par an (un rythme qui s'accélérera si l'action est faible), la concentration dépassera 750 ppm d'ici à la fin du siècle si nous ne faisons rien (« *business as usual* »).
- Ce niveau de concentration aurait de fortes probabilités (environ ou plus d'une chance sur deux) de se traduire par une augmentation des températures de plus de 5 °C par rapport à l'ère préindustrielle. Une telle augmentation provoquerait des destructions considérables.
- La géographie physique et humaine serait transformée. La planète n'a pas connu de températures comparables depuis plus de 30 millions d'années. Des milliards de personnes devraient émigrer. J'analyserai plus tard les impacts potentiels d'une telle augmentation des températures.
- Pour les scientifiques, une augmentation de plus de 2 °C doit être considérée comme dangereuse. Au-delà de 2 °C des effets d'emballement sont de plus en plus probables (comme la destruction de la forêt amazonienne). Je reviendrai dans le prochain cours sur les cibles d'émissions.



# Les cibles à adopter



- Pour avoir une chance raisonnable (50-50 par exemple) de limiter la hausse des températures à 2 °C, il faut garder la concentration sous les 500 ppm CO<sub>2</sub>e et réduire les émissions à partir de là. Ceci demande de réduire les émissions de 47Gt CO<sub>2</sub>e aujourd'hui à moins de **20Gt CO<sub>2</sub>e** (environ 50 % du niveau de 1990) d'ici à 2050.
- Un scénario d'évolution des émissions plausible est le suivant : **47Gt** CO<sub>2</sub>e en 2010 (niveau qui aurait pu être de 50 Gt sans la récession économique), **44Gt** en 2020, **moins de 35Gt** en 2030 et **moins de 20Gt** en 2050. On devra probablement aller « **bien en deçà** ». Il est clairement nécessaire d'atteindre le pic avant 2020.



# Les cibles à adopter

- Plusieurs trajectoires sont possibles – si le pic est atteint plus tard, il faut agir plus vigoureusement ensuite. Les émissions totales des quelques décennies à venir seront déterminantes.
- Comme la population mondiale sera d'environ 9 milliards d'habitants en 2050, ces chiffres impliquent des émissions d'environ 2 tonnes par tête en 2050. Comme il est peu probable que de nombreuses personnes émettent moins de 2 tonnes, il ne pourra pas y avoir grand monde émettant plus de 2.
- On ne peut pas se permettre d'attendre : un délai de 10 ans ferait sans doute augmenter la concentration initiale de 435 ppm CO<sub>2</sub>e environ à plus de 460 ppm CO<sub>2</sub>e, ce qui rendrait plus coûteuses voire impossibles les réductions nécessaires pour atteindre l'objectif 2°C.
- L'Europe doit réduire ses émissions de 80 % sur la période 1990-2050, puisque les émissions étaient de 10-12 tonnes par tête en 1990. Des réductions plus importantes sont nécessaires aux Etats-Unis.



# Croissance démographique

- La croissance démographique affectera de façon notable nos efforts pour gérer le changement climatique et promouvoir un développement sobre en carbone.
- Les réductions d'émissions nécessaires seront plus difficiles à atteindre avec une population de 9 milliards d'habitants en 2050 qu'avec la population actuelle de 6,9 milliards.
- Les études démographiques ont mis en évidence les principaux facteurs déterminant les taux de natalité :
  - Le revenu individuel et familial ;
  - Les opportunités des femmes sur le marché du travail ;
  - L'éducation des femmes et des jeunes filles ;
  - Plus généralement, les droits et les statuts des femmes et des jeunes filles ;
  - Les taux de mortalité infantile ;
  - L'accès à la santé reproductive.
- Tous ces éléments sont d'importants objectifs de développement en eux-mêmes.
- Leur effet sur la démographie et donc sur le changement climatique renforce les arguments en faveur des politiques contribuant à leur promotion.



# Géo-ingénierie

- Peut-on éviter le changement climatique autrement qu'en réduisant les émissions ?
- Peut-on ou doit-on prévoir de résoudre le problème plus tard en faisant de la géo-ingénierie, et éviter d'importantes réductions d'émissions aujourd'hui ?
- Il y a principalement deux façons de faire de la géo-ingénierie :
  - Extraire du CO<sub>2</sub> de l'atmosphère (capture du CO<sub>2</sub> dans l'air ambiant, altération météorique, modification des usages de la terre, boisement, biochar, fertilisation des océans...).
  - Le renvoi de la lumière et de l'énergie solaires dans l'espace (aérosols stratosphériques, méthodes spatiales, méthodes pour augmenter l'albédo dans les nuages ou en surface...).
- Le récent rapport de la *Royal Society* établit clairement qu'aucune méthode de géo-ingénierie n'a de probabilité significative de constituer une solution miracle à bon rapport efficacité-prix.



# Géo-ingénierie

- Néanmoins, compte tenu des risques et des incertitudes, davantage de recherches doivent être menées pour évaluer la faisabilité, l'effectivité, les coûts, les risques et les impacts sociaux des différentes options.
- De nombreuses méthodes pourraient néanmoins s'accompagner probablement de très grands risques ou de risques inconnus.
- Par exemple, on ne connaît pas les conséquences sur le système climatique d'injections continues d'aérosols sulfatés dans la stratosphère pour réduire le rayonnement entrant. Les comparaisons avec les éruptions volcaniques sont imparfaites dans la mesure où ces épisodes sont sporadiques. L'ozone pourrait être négativement affectée, tout comme le cycle de l'eau et la productivité biologique.
- Et il y aura des problèmes majeurs de gouvernance : qui décidera si une méthode particulière doit être utilisée ?
- Certaines approches seront probablement attirantes : boisement, bio-masse avec séquestration du carbone ?
- Mais la priorité doit aller à la réduction vigoureuse des réductions aujourd'hui, compte tenu du niveau tellement élevé des risques du changement climatique.



# La contestation de la science

Elle est liée par exemple :

- A une confusion entre la variabilité de la météo et le changement climatique.
- A une conception erronée de l'ampleur des risques (cf. « les vignes qui poussaient près du mur d'Hadrien à l'époque des Romains »).
- A la variabilité de court terme du climat (fluctuations de l'énergie solaire, El Nino et La Nina, etc).
- A l'incertitude sur les méthodes de mesure des températures à très long terme (anneaux des arbres, carottes glaciaires, etc).
- Au rôle des nuages, de la vapeur d'eau.
- Dans l'ensemble : la science est simple et élémentaire ; les preuves qu'il y a de sérieux risques d'une augmentation substantielle des températures et d'un changement du climat sont très solides.



# Décisions et erreurs potentielles face au risque et à l'incertitude

- La science ne prédit pas des résultats de façon définitive, mais des risques et des incertitudes. Elle indique que les risques sont importants. Il faut distinguer deux types d'erreurs.
- Erreur de type 1 (accepter à tort)
  - Si nous acceptons la science et agissons en conséquence, mais que la science s'avère avoir surestimé les risques, nous aurons potentiellement engagé des actions inutilement coûteuses, mais nous aurons probablement de nouvelles technologies très utiles, des infrastructures plus propres et plus sûres, et nous aurons sauvé les forêts.
- Erreur de type 2 (rejeter à tort)
  - Si nous rejetons la science, soutenons qu'elle est trompeuse et n'agissons pas, mais qu'elle se révèle exacte, les concentrations auront atteint des niveaux très dangereux et il sera extrêmement difficile de faire marche arrière, car le CO<sub>2</sub> a une très longue durée de vie.
- Le sens commun le plus élémentaire, dans ce contexte, recommande fermement d'agir.

# Décisions et erreurs potentielles face au risque et à l'incertitude

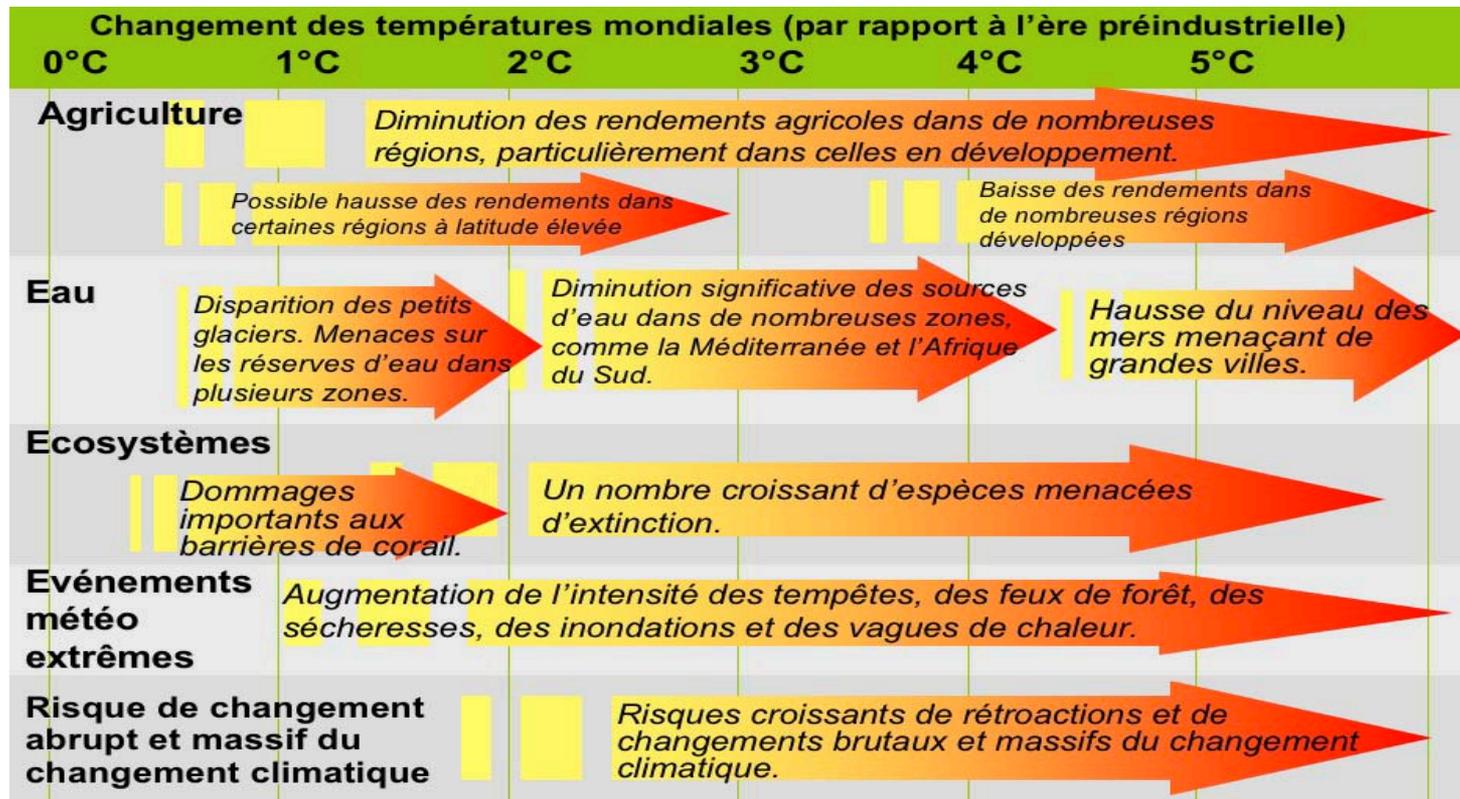
- Compte tenu de l'ampleur des risques et de l'estimation de leur probabilité, on ne peut pas nier qu'il faille agir vigoureusement simplement en disant que « la science laisse subsister des incertitudes ». Pour défendre cet argument, Il faudrait pouvoir expliquer de façon très convaincante qu'il y a de très bonnes raisons de croire que les risques sont faibles.
- Les conséquences sont tellement importantes que certains font l'analogie avec la roulette russe (mettre une balle dans l'un des six canons d'un pistolet, pointer sur la tempe, et tirer).
- Un point de vocabulaire. Les économistes distinguent parfois le risque de l'incertitude de la façon suivante : on parle de risque quand on a une estimation de la probabilité des résultats, et d'incertitude quand ce n'est pas le cas. Je ne vais pas utiliser cette distinction ici, mais j'en reparlerai brièvement dans la prochaine leçon.



# Plan en six parties

- Section 1 : Introduction
- Section 2 : L'ampleur du problème et les risques
- Section 3 : Impacts
- Section 4 : Développement et adaptation
- Section 5 : Développement et réductions d'émissions
- Section 6 : Conclusion

# Les impacts potentiels du changement climatique



Note : plus les températures sont élevées, plus les impacts impliquent d'importants bouleversements et migrations.

- Tous les impacts impliquent l'élément aquatique d'une façon ou d'une autre : tempêtes, inondations, crues, sécheresses, désertification, augmentation du niveau des mers.
- Le risque de catastrophes augmente avec les températures.



# Les impacts potentiels du changement climatique

- Le changement climatique menace des aspects fondamentaux de l'existence : l'accès à l'eau, la production de nourriture, la santé, l'utilisation des terres et des océans, l'environnement.
- Les dommages provoqués par le changement climatique s'accéléreront à mesure que le monde deviendra plus chaud : non linéarités et effets d'emballlement, tels que la destruction de la forêt amazonienne ou l'émission de méthane suite à la fonte du permafrost, qui pourraient considérablement accélérer le changement, au-delà de leurs impacts directs.
- Les impacts du changement climatique seront inégaux : les pays et les personnes les plus pauvres en souffriront le plus et le plus tôt.
- Le changement climatique pourrait initialement avoir un effet légèrement positif pour quelques pays développés, mais il est très probable qu'il soit très destructeur aux niveaux de températures bien plus élevés attendus d'ici au milieu ou à la fin du siècle dans le scénario de « *business as usual* ».
- Si des dommages apparaissent, et là où ils apparaissent, il sera trop tard pour inverser le processus. Il faut donc anticiper à très long terme.



# A quoi ressemblerait un monde à + 4 C ou + 5 C ?

- Si nous n'agissons pas vigoureusement, le monde pourrait être en moyenne 4 à 5 °C plus chaud qu'au XIX<sup>e</sup> siècle d'ici à 2100.
- Une augmentation des températures de 4 ou 5 C aurait des conséquences régionales très importantes. L'*homo sapiens* n'a jamais fait l'expérience de tels niveaux de températures, qui sont particulièrement risqués et porteurs d'incertitude. Nous ne pouvons qu'imaginer (modéliser) ce à quoi le monde ressemblerait.
- L'institut météorologique britannique a simulé des impacts régionaux d'un monde en moyenne 4 C plus chaud (source : [www.metoffice.gov.uk](http://www.metoffice.gov.uk)).
  - Dans certaines régions le réchauffement pourrait être bien plus élevé (10 degrés ou plus).
  - L'arctique pourrait se réchauffer de 15 C dans un scénario d'émissions élevées renforcées par la fonte des neiges et des glaces (davantage de radiations solaires seraient absorbées).



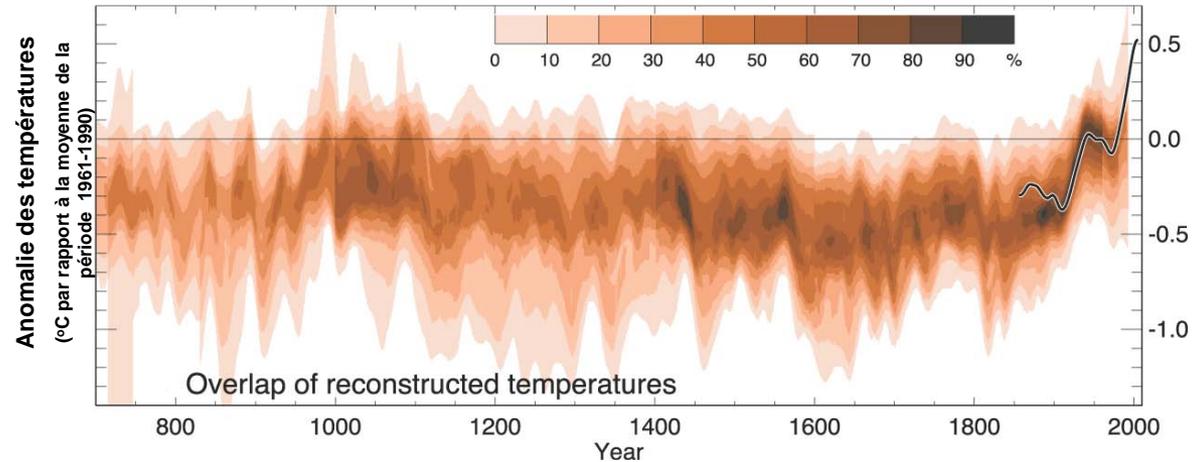
# A quoi ressemblerait un monde à + 4 C ou + 5 C ?

- En Afrique, les régions occidentales et méridionales se réchaufferaient très fortement (jusqu'à + 10 C) et s'assècheraient.
- Les précipitations pourraient diminuer de 20 % ou plus dans certaines régions. Tous les modèles informatiques prévoient une réduction des précipitations en Afrique de l'Ouest et du Sud, en Amérique centrale, dans le bassin méditerranéen et dans certaines régions côtières d'Australie. Extension majeure des déserts, avec la possibilité par exemple que l'Europe du Sud ressemble au Sahara.
- Dans d'autres régions comme l'Inde, les précipitations pourraient augmenter de 20 % ou plus, augmentant les risques d'inondations.
- Bouversements probables des débits des fleuves himalayens, affectant des milliards de personnes ; bouleversement probable de la mousson.
- Lourdes menaces sur les villes côtières, en raison de l'élévation du niveau des mers.



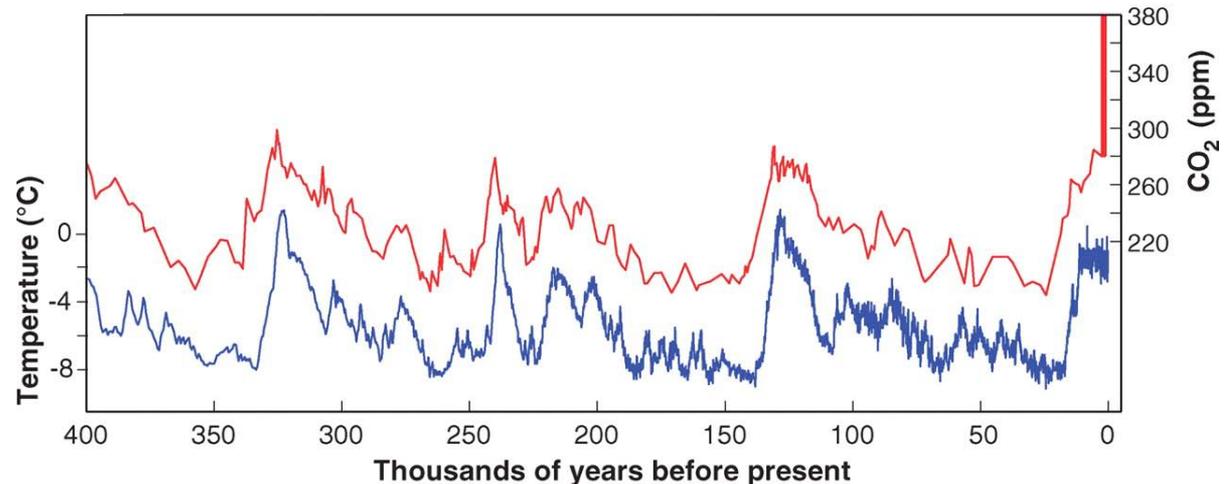
# Impacts prévus du changement climatique

- Reconstruction des niveaux de températures de l'hémisphère Nord, avec intervalles de confiance. La ligne noire correspond aux températures enregistrées par les instruments.



Source : GIEC

- Evolution des températures en Antarctique (ligne bleue) et de la concentration de dioxyde de carbone dans l'atmosphère (ligne rouge) au cours des 400 000 dernières années, d'après les enregistrements des glaces antarctiques. La ligne verticale rouge correspond à l'augmentation de la concentration de dioxyde de carbone au cours des deux derniers siècles.



Source : Fedorov et al., 2006, Science, 312, pp 1485-1489



# Si l'on réfléchit au futur

- La planète n'a pas connu d'augmentation des températures de 3 °C depuis 3 millions d'années (et de 5 °C depuis 30 millions d'années). L'*homo sapiens* n'existe que depuis 200 000 ans environ.
- La planète a récemment connu des températures 5 °C inférieures – au cours du dernier âge glaciaire, il y a 10 000 à 12 000 ans. Les *homo sapiens* vivaient plus près de l'équateur que de la latitude de Londres. L'âge glaciaire a provoqué des migrations très importantes, et a fixé l'agriculture. De telles transformations déterminent nos modes de vie, ainsi que comment et où nous pouvons vivre.
- L'*homo sapiens* n'a jamais connu d'augmentation de 5 °C des températures. Une telle augmentation redéfinirait la carte des terres habitables de la même façon que la diminution de 5 °C des températures l'a fait. Des centaines de millions de personnes devraient émigrer – déclenchant sans doute un état de conflit violent, durable et global.
- Nous ne pouvons pas prédire exactement ce qui va se passer, mais nous devons reconnaître que les risques pour les futurs humains (et les autres espèces) sont considérables.



# Si l'on réfléchit au futur

- Les scientifiques nous disent que les incertitudes et les risques sont très grands. Une augmentation des températures de seulement 2 °C nous conduirait au-delà de niveaux dont les humains ont l'expérience ; compte tenu du fait qu'il existe des probabilités d'augmentation de 4, 5 °C et plus en moyenne, les scientifiques doivent offrir davantage d'indications sur les effets d'augmentations de températures inédites, et d'augmentations de 4,5,6 °C et plus.
- Cet exercice reposera nécessairement sur des suppositions, mais puisqu'il s'agit des risques que nous courons si rien n'est fait, il faut expliquer ces risques du mieux possible – c'est le devoir des scientifiques comme des experts en sciences sociales.
- Nous ne devons pas nous contenter d'attendre pour en savoir plus sur ce à quoi ressemblerait le monde à +3, 4, 5 °C ou plus. Car il serait alors trop tard pour éviter de telles températures.
- Nous n'avons qu'une planète. Nous ne pouvons pas nous contenter d'attendre des observations pour déterminer la stratégie à adopter : il nous faut utiliser nos capacités de réflexion et anticiper le plus rationnellement possible.



# Plan en six parties

- Section 1 : Introduction
- Section 2 : L'ampleur du problème et les risques
- Section 3 : Impacts
- Section 4 : Développement et adaptation
- Section 5 : Développement et réductions d'émissions
- Section 6 : Conclusion



# Développement et adaptation sont liés

- Nous avons évoqué les politiques destinées à réduire les émissions (atténuation). Mais les politiques climatiques incluent aussi l'adaptation. Plus il y aura eu d'atténuation, moins l'adaptation sera nécessaire, mais les deux sont cruciales. Il ne s'agit pas d'une course à l'échalote entre les deux.
- Nous sommes déjà condamnés à un certain changement climatique, probablement à une augmentation supplémentaire des températures de 1 °C ou plus. Tous les pays devront donc s'adapter, en particulier les pays en développement qui seront touchés les premiers et le plus durement.
- Il faut agir dans beaucoup de secteurs économiques : des infrastructures urbaines à l'irrigation en passant par les méthodes agricoles.
- Comme pour les autres politiques climatiques, les politiques publiques doivent donc prendre en compte l'intrication de l'adaptation et du développement.
- L'adaptation n'est rien d'autre que le développement dans un environnement plus hostile. Distinguer des investissements dans le capital physique et humain pour « l'adaptation » d'un côté et « le développement » de l'autre peut être destructeur ou contre-productif.



# L'adaptation doit avoir lieu dans de nombreux secteurs

- Protection contre les inondations et digues : l'élévation du niveau des mers, l'augmentation de la violence des tempêtes, la forte hausse des précipitations dans de nombreuses zones, la fonte des glaciers et la déforestation rendent des centaines de millions de personnes vulnérables aux risques d'inondations (fortes densités de population dans les plaines inondables et près des côtes).
- Irrigation, nouvelles cultures et nouvelles méthodes agricoles : les précipitations vont diminuer dans de nombreuses zones, et la désertification va progresser, comme en Afrique de l'Ouest et en Europe du Sud.
- Déplacement ou changement d'activité pour l'industrie de la pêche : l'acidification des océans pourrait survenir très rapidement et menacer la vie marine. Le poisson est la protéine animale essentielle pour un milliard de personnes.
- D'ici au milieu du siècle, 200 millions de personnes supplémentaires pourraient avoir à émigrer définitivement. Le chiffre exact dépendra à la fois de l'adaptation et de l'atténuation. L'adaptation s'accompagnera dans une large mesure de migrations et de conflits. Le changement climatique est déjà un facteur d'affrontement au Darfour (déplacement des tribus nomades pour de meilleurs pâturages).
- Tous les pays doivent s'adapter : l'augmentation de la gravité des inondations, des sécheresses et des tempêtes sera un problème mondial. Les migrations et les conflits seront un défi pour nous tous.
- L'adaptation (comme l'atténuation) doit donc être planifiée dans l'économie entière et être appréhendée au niveau régional. Le leadership et la coordination joueront un rôle-clé : place essentielle des chefs de gouvernement et des ministres de l'économie.



# Tous les aspects du développement seront affectés

- Les revenus et la richesse à cause des coûts d'adaptation des immeubles et des infrastructures, des dommages provoqués par les catastrophes naturelles et infligés à l'agriculture et à la pêche.
- La santé à cause des maladies véhiculées par l'eau, la chaleur, la perte de protéines dans certaines régions, les menaces à l'intégrité physique.
- L'éducation à cause du plus grand temps passé à aller chercher de l'eau (en particulier pour les jeunes filles).
- Les migrations et les désastres naturels affectent fortement les revenus, la santé et l'éducation.
- Les communautés les plus pauvres seront touchées le plus fortement.
- Dans de nombreux cas ce seront les femmes et les jeunes filles qui souffriront le plus.



# Il faut de l'information pour s'adapter

- Une bonne information sur les effets locaux potentiels du changement climatique est essentielle pour les politiques d'adaptation.
- Il faut analyser et estimer différentes sortes de risques spécifiques et locaux.
- La modélisation du changement climatique a progressé en matière de prédictions globales et régionales, mais une modélisation locale plus précise est encore difficile : elle demande beaucoup plus de données, de puissance informatique, et nécessite d'intégrer des caractéristiques locales et globales.
- Dans certaines zones-clés du système mondial, telles que l'Himalaya, l'Afrique et la forêt amazonienne, l'information et les observations sont rares.
- L'essentiel de ces analyses et de ces données constituent des biens publics mondiaux.



# Opportunités mondiales / biens publics pour l'adaptation

- Il est aussi primordial que l'action internationale soutienne les biens publics mondiaux nécessaires à l'adaptation, notamment en matière de :
  - Prévisions du climat et de la météo ;
  - Réaction aux catastrophes ;
  - Variétés de cultures plus résistantes ;
  - Technologies pour la conservation de l'eau et l'irrigation ;
  - Nouvelles méthodes pour lutter contre la dégradation des terres ;
  - Prévention et traitement du paludisme et des autres maladies transmises par l'eau et d'autres vecteurs.



# Inégalité et responsabilité

- Le milliard d'habitant du monde riche (sur un total de 7 milliards) est responsable de la plus grande partie du niveau de concentration actuel, mais ce sont les pays et les communautés pauvres qui sont touchés en premier et le plus durement.
- En raison de cette inégalité fondamentale, les pays riches ont le devoir de soutenir les pays en développement pour qu'ils s'adaptent au changement climatique. Ce soutien doit aller au-delà de leurs engagements en faveur du développement ; il doit permettre aux pays pauvres d'atteindre leurs objectifs de développement dans un climat plus hostile.
- Les pays riches doivent respecter les engagements pris à Monterrey en 2002, par l'UE en 2005 et à Gleneagles au G8 de 2005 en matière d'aide au développement (0,7 % du PNB par an d'ici 2015 en Europe).
- Le rapport sur le développement humain de 2007-2008 estimait les coûts de l'adaptation nécessaire pour atteindre les objectifs de développement du millénaire à environ 85 milliards de dollars par an d'ici 2015. Et cela sous l'hypothèse d'une hausse des températures de seulement 0,8 °C par rapport au XIX<sup>e</sup> siècle. Ces coûts reflètent les dégâts infligés non seulement au capital physique mais aussi au capital humain et à la sécurité humaine.
- Le changement climatique sera primordial pour déterminer les objectifs internationaux de développement au-delà de 2015 et leur financement.

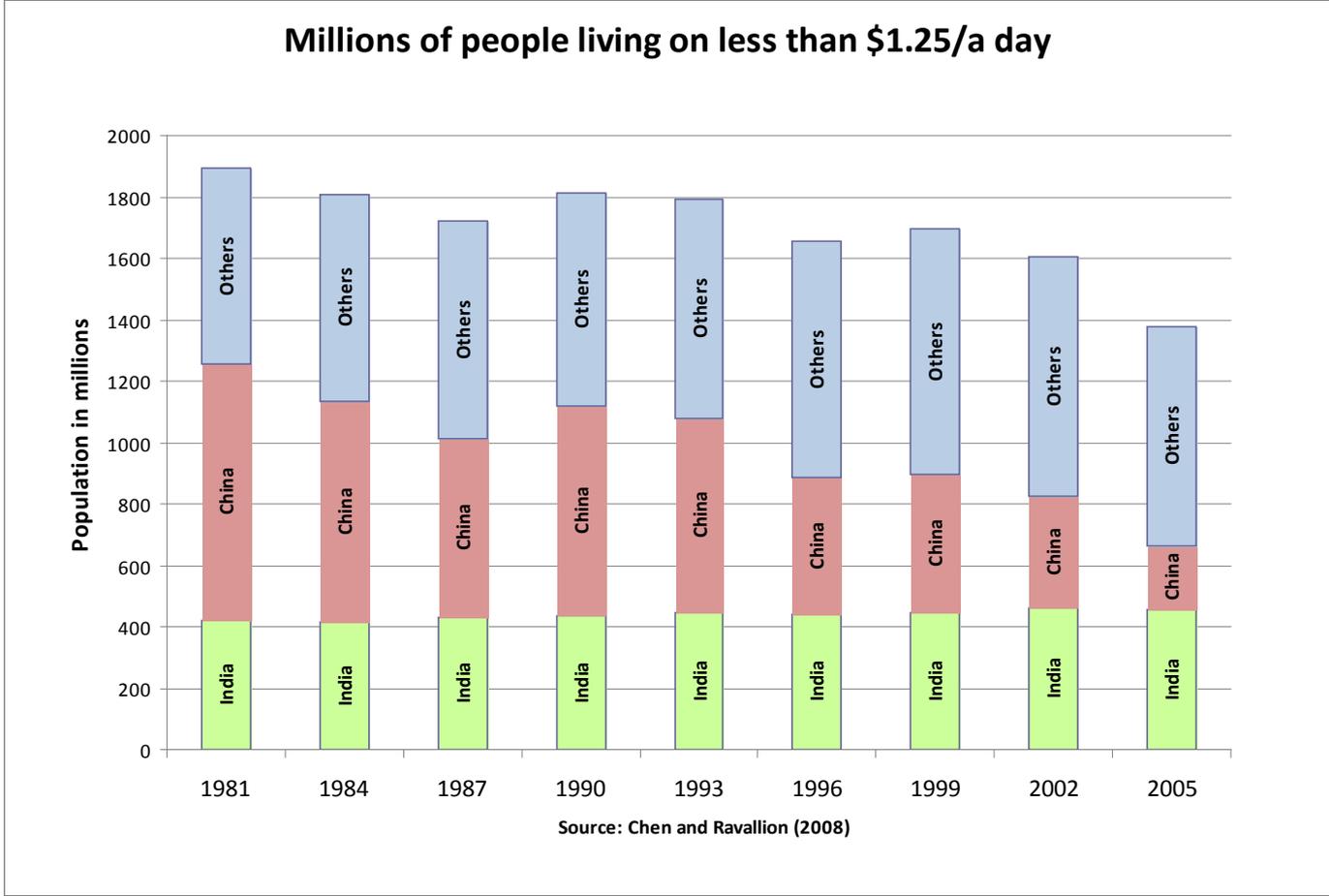


# Politiques, institutions et fenêtres de financement

- Certains arguments en faveur de l'aide à l'adaptation sont similaires aux arguments en faveur de l'aide au développement en général : le fait que nous appartenons tous à la même communauté humaine et l'intérêt des pays riches. En ce qui concerne l'adaptation, il faut aussi prendre en compte la responsabilité passée des pays riches, et leur intérêt est probablement encore plus fort.
- Partant de l'argument de responsabilité, certains ont plaidé pour des transferts directs sans condition et pour des critères d'allocation différents – la vulnérabilité au changement climatique devenant essentielle.
- Mais les stratégies d'aide doivent prendre en compte le fait que les politiques sont inextricables : les dépenses d'adaptation ne sont pas une « conspiration contre » le développement ou une façon de faire diversion.
- Il faut améliorer la représentation des pays en développement dans la gouvernance des ressources dédiées à l'adaptation, mais garder des méthodes de dépenses étroitement liées. Par exemple : fenêtres pour des dépenses d'adaptation ou flux de financement dans les banques de développement régionales en lien étroit avec les fenêtres standard.



# Progrès dans la réduction de la pauvreté : revenus



# Progrès dans la réduction de la pauvreté : espérance de vie

Life expectancy by country or region, selected years.

	Population life expectancy at birth (in years, average for both sexes)				
	1820	1900	1950	1999	2006
France	37	47	65	78	81
United Kingdom	40	50	69	77	79
West Europe	36	46	67	78	80
United States	39	47	68	77	78
Japan	34	44	61	81	82
Russia	28	32	65	67	66
Brazil	27	36	45	67	72
Mexico	n.a	33	50	72	74
Latin America	27	35	51	69	73
China	n.a	24	41	71	72
India	21	24	32	60	64
Asia	23	24	40	66	-
Africa	23	24	38	52	-
World	31	31	49	66	68

Source: Maddison (2001) & WDI (2008) for 2006 figures.



# Progrès dans la réduction de la pauvreté : degré d'alphabétisation

## Education indicators

Education	Illiteracy rate, adult females (% of females ages 15 and above)					Illiteracy rate, adult males (% of males ages 15 and above)				
	1970	1980	1990	2000	2005	1970	1980	1990	2000	2005
East Asia and Pacific	57	42	29	21	13	30	20	12	8	5
Europe and Central Asia	8	7	5	4	4	4	3	2	1	1
Latin America and the Caribbean	30	23	17	12	11	22	17	13	10	9
Middle East and North Africa	83	73	60	49	37	56	45	34	26	17
South Asia	82	75	66	58	54	55	48	41	35	30
Sub-Saharan Africa	82	72	60	48	50	62	51	40	31	31

Note: Data for education for 2000 actually refer to 1999.

Source: World Bank Global Development Finance (2003), World Development Indicators (2003 and 2008), WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme (2001), Hill, Pande and Jones (1997), and Hill and others (1998).

# Les risques pour le développement

- De réels progrès ont été réalisés sur certains aspects-clés. Les défis restent énormes, notamment en Afrique et en Asie du Sud.
- Mais des dégâts majeurs ont été occasionnés à la biodiversité, aux forêts, aux réservoirs naturels, aux océans et à l'atmosphère.
- Le changement climatique en particulier menace de miner le développement sous toutes ses dimensions.
- Les migrations et les conflits menacent le développement et la prospérité à la fois à l'échelon local et global.
- L'adaptation peut réduire les dommages, mais si le changement climatique n'est pas géré, les dommages seront immenses.
- Comme le disait l'archevêque Desmond Tutu, « la crise climatique provoquant le désespoir, la colère, et menaçant la sécurité collective, les problèmes des pauvres arriveront avec elle sur le pas de la porte des riches. »



# Plan en six parties

- Section 1 : Introduction
- Section 2 : L'ampleur du problème et les risques
- Section 3 : Impacts
- Section 4 : Développement et adaptation
- Section 5 : Développement et réductions d'émissions
- Section 6 : Conclusion



# Croissance et réductions des émissions

- Compte tenu des réductions d'émissions requises, tous les pays doivent devenir sobres en carbone. Nous devons briser le lien entre émissions et croissance.
- Les politiques et les opportunités de la croissance sobre en carbone constitueront l'objet de la troisième leçon, mais concluons cette première leçon sur les liens entre changement climatique et développement en soulignant les opportunités et l'importance de la croissance sobre en carbone.
- Comme pour l'adaptation, les politiques relatives à l'atténuation sont intimement liées au développement : les infrastructures et la déforestation en sont deux exemples manifestes.
- La transition vers la croissance sobre en carbone pourrait bien déclencher la période la plus dynamique, créative et innovante de l'histoire. Probablement plus encore que l'époque des chemins de fer, de l'électricité, des voitures à moteur ou des technologies de l'information.



# Croissance et réductions des émissions

- Les pays qui continuent sur le chemin de la croissance intensive en carbone font face à des risques croissants. Par exemple :
  - Des investissements coûteux dans les énergies intensives en carbone pourraient devoir être abandonnés prématurément ou des modifications coûteuses être implémentées.
  - Les autres pays réduisant leurs émissions, les activités polluantes pourraient devenir moins compétitives là où d'autres développent de nouvelles technologies et innovent rapidement.
  - Les producteurs polluants pourraient faire face à des actions de représailles contre leurs exportations.
  - Même en l'absence de politiques, les consommateurs pourraient réagir contre les pollueurs et les distributeurs pourraient vouloir protéger leur réputation. Il en va de même pour les investisseurs.



# La croissance sobre en carbone sera probablement très séduisante

- La croissance sobre en carbone sera sans doute plus stable sur le plan énergétique, plus juste, plus sûre, plus paisible, plus propre et davantage respectueuse de la biodiversité.
- Les énergies renouvelables peuvent libérer les pays de leur dépendance aux énergies fossiles, et apporter l'électricité aux communautés locales sans réseau. Il y a encore 1,5 milliard de personnes dans le monde qui n'ont pas accès à l'électricité.
- Des transports propres amélioreront la santé en diminuant la pollution.
- Arrêter la déforestation permettra de protéger les réserves d'eau, de contrôler les inondations et de protéger la biodiversité.



# Plan en six parties

- Section 1 : Introduction
- Section 2 : L'ampleur du problème et les risques
- Section 3 : Impacts
- Section 4 : Développement et adaptation
- Section 5 : Développement et réductions d'émissions
- Section 6 : Conclusion



# Conclusion

- Nous sommes à la croisée des chemins. L'immobilisme a de fortes chances de provoquer une catastrophe. Une action déterminée dès maintenant en faveur de la croissance sobre en carbone peut déclencher une nouvelle ère de progrès et de prospérité. La monde en développement a le plus à gagner et à perdre.
- Les défis essentiels concernent le monde entier, que ce soit sur le plan des risques, des bénéfices et de l'action. Il est essentiel de collaborer.
- La croissance sobre en carbone est la seule option soutenable à long terme. La croissance intensive en carbone ne peut que s'autodétruire, d'abord en raison de la hausse du prix des hydrocarbures ; ensuite, et plus fondamentalement, parce qu'elle créerait un environnement particulièrement hostile.

