

DOCUMENT

Changement climatique : quelles conséquences pour la société ?

Caroline NORRANT*

Cette mise au point sur le changement climatique est la synthèse, réalisée par Caroline Norrant, Maître de conférences à l'université de Lille 1, d'un séminaire qui a eu lieu à Lille le **1^{er} février 2007**. Cette rencontre se tenait au moment où le groupe de travail du GIEC, réuni à Paris, rendait ses conclusions. Elle avait pour ambition de s'appuyer sur les constats acquis pour poser des questions plus prospectives afin d'esquisser les dispositions qui s'imposent.

Interventions

Le changement climatique : quel constat ?

Les calendriers de l'effet de serre – Dominique Dron (École des Mines)

Adaptation au changement climatique en France – Régis Juvanon du Vachat (Météo-France)

Des conséquences déjà visibles ?

L'impact des changements climatiques sur les terrains du Conservatoire du littoral – Christine Clus-Auby (EUCC France)

Évolution des précipitations : un changement climatique dans le bassin méditerranéen (1950-2000) ? – Caroline Norrant (USTL)

Quel avenir pour le climat et la société ?

Changement climatique et géographie – Claude Kergomard (ENS)

Quel changement climatique au ^{xxi}e siècle ? – Annick Douguédroit (UGI)

Quelles sont les mesures à prendre ?

Réduction des sources émettrices et double dividende – Isabelle Roussel (APPA)

Le facteur 4 – Pierre Radanne (consultant indépendant)

Agir collectivement ?

(Table ronde réunissant des personnalités politiques, associatives, de la société civile et des services de l'État.)

Résumé

Autour de la problématique du changement climatique, cette analyse propose un rapide tour d'horizon des derniers résultats, et plus particulièrement sur les constats déjà établis sur ce thème, à savoir l'augmentation des concentrations atmosphériques de gaz à effet de serre d'origine anthropique, à l'origine de la modification constatée du climat. Sont également présentées quelques conséquences déjà observées, mais également à venir d'ici la fin du ^{xxi}e siècle, en lien avec le réchauffement attendu, qu'il s'agisse des divers paramètres climatiques ou encore de conséquences plutôt géopolitiques. Enfin, seront présentées quelques propositions de mesures à prendre afin de réduire les émissions des gaz à effet de serre en application du « facteur 4 ».

Abstract

Considering the climate change theme, an analysis of the last results is proposed, and particularly about the constataions already established, it is to say the increasing concentrations of atmospheric greenhouse gases from anthropogenic sources, causing the present climate modification. Some of the consequences already observed will be presented too, on the various climate parameters or on geopolitics, but equally the consequences coming until the end of the 21st century, caused by the global warming awaited for. Finally will be presented some of the measures that have to be applied in order to reduce the greenhouse gases emissions.

Introduction

Alors qu'il y a seulement quelques années, la théorie d'une modification du climat laissait quelques-uns encore sceptiques, aujourd'hui le changement climatique fait l'unanimité, aussi bien parmi les scientifiques que pour le grand public. En effet, le changement climatique est une réalité qui s'appréhende au quotidien. Il est impossible aujourd'hui de ne pas avoir entendu évoquer cette thématique. C'est un problème d'actualité, mais également un nouvel enjeu qui va concerner sous peu (voire qui concerne déjà, dans certaines régions du monde) l'ensemble de la société.

Lors d'un séminaire organisé récemment portant sur ce thème (Changement climatique : effet de serre, effet de société – Villeneuve-d'Ascq, le 1^{er} février 2007), plusieurs interrogations ont surgi des débats suivant les conférences, notamment par rapport au comportement de la société qui, à l'origine de ce changement observé du climat de par ses activités, devra également en gérer les conséquences et s'adapter.

De nombreux ouvrages et revues sont publiés, exploitant cette problématique du changement climatique et des thèmes qui lui sont afférents : dossiers spéciaux ou hors séries de revue de vulgarisation scientifique (*Courrier International*, 2006 ; *Écologie et Politique*, 2006 ; *Pour la Science*, 2007 ; *Esprit*, 2007 ; *Science et Avenir*, 2007...), ouvrages de réflexion sur le thème des réserves de pétrole [Wingert et Laherrère, 2005 ; Meunier et Meunier-Castelain, 2006 ; Prévot, 2007 ; Jancovici et Grandjean, 2006], ou sur les énergies renouvelables [Kunstler et Delamare, 2005 ; Meunier, 2005 ; Bell *et al.*, 2007 ; Scheer et Mannoni, 2007]. De plus, s'est tenue à Paris, du 29 janvier au 2 février 2007, la réunion du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [GIEC – IPCC en anglais] pour la publication du quatrième rapport d'évaluation du Groupe de travail n° 1, sur les bases scientifiques du changement climatique. La prise de conscience est donc enfin bien réelle.

Parce qu'aujourd'hui, alors que le changement climatique est enfin accepté par la plupart des principaux acteurs de la société, l'enjeu véritable n'est pas de quantifier avec une extrême précision l'augmentation des températures selon le pays, la région ou la ville considérés, mais plutôt de déterminer les mesures à prendre afin d'adapter les modes de vie à ce bouleversement inévitable.

Afin d'analyser plus en détail les possibilités offertes, les principaux constats du changement climatique seront exposés dans un premier temps. En effet, ce changement observé est dû à l'homme et notamment à ses activités industrielles, qui rejettent de grandes quantités de CO₂ dans l'atmosphère, à l'origine de l'élévation observée des températures. Il sera également vu que certaines conséquences de ce réchauffement sont déjà visibles. En deuxième point sera examiné l'avenir possible du climat pour la fin du

xxi^e siècle, au travers des prévisions des modèles régionaux, mais également les conséquences que ces modifications peuvent apporter sur la société. Enfin, en troisième point seront traitées les mesures qui peuvent être prises pour répondre à cette question climatique, mais également l'enjeu et les moyens d'une adaptation de la société à ces modifications de l'environnement.

1. Changement climatique : quels constats ?

En premier lieu lorsqu'il est fait mention du changement climatique, quelques points essentiels doivent être rappelés, notamment en ce qui concerne le système climatique lui-même, mais également sur le phénomène de réchauffement qui a pour origine la concentration atmosphérique de gaz à effet de serre.

1.1. L'augmentation des gaz à effet de serre

Lorsque le thème du changement climatique est présenté aujourd'hui, le premier paramètre incriminé et mis en cause dans la modification avérée du climat est le gaz carbonique, et à travers lui tous les autres gaz à effet de serre. Or, depuis les débuts de l'industrialisation, les concentrations atmosphériques de ces gaz à effet de serre ont toutes augmenté. De plus, comme les différents gaz incriminés ont tous une durée de vie relativement longue dans l'atmosphère (de 12 ans pour le méthane à plus de 100 ans pour le gaz carbonique, voire même plusieurs milliers d'années pour les gaz à effet de serre industriels du type halocarbones), ils ont eu le temps de se diffuser dans toute l'atmosphère terrestre. L'augmentation des concentrations observées ne concerne donc pas seulement les lieux d'émission, mais également des espaces éloignés de toute source industrielle, tels que la calotte Antarctique ou encore les îles Hawaï. En effet, l'augmentation de concentration des gaz à effet de serre qui y est mesurée depuis environ 1950 concerne donc une pollution que l'on peut dire « de fond », issue des zones industrielles d'émission et qui s'est répandue sur toute la planète (Figure 1).

En effet, les activités anthropiques rejettent des gaz à effet de serre. Les émissions des différents secteurs nous apprennent que ces gaz à effet de serre proviennent notamment des activités industrielles, du chauffage ou de la climatisation dans le résidentiel, des activités tertiaires, mais surtout des transports qui sont le principal émetteur de gaz à effet de serre (environ 35 % du total des gaz à effet de serre émis en France en 2004 le sont par les transports) (Figure 2).

Or, avec la consommation actuelle croissante d'énergies fossiles, la part d'émission imputable aux transports n'est pas proche de diminuer dans un avenir immédiat si aucune mesure restrictive n'est prise de manière volontaire. En effet, depuis le début du xx^e siècle la consommation d'hydrocarbures n'a cessé d'augmenter et cette tendance devrait se poursuivre d'après les différents scénarios d'évolution

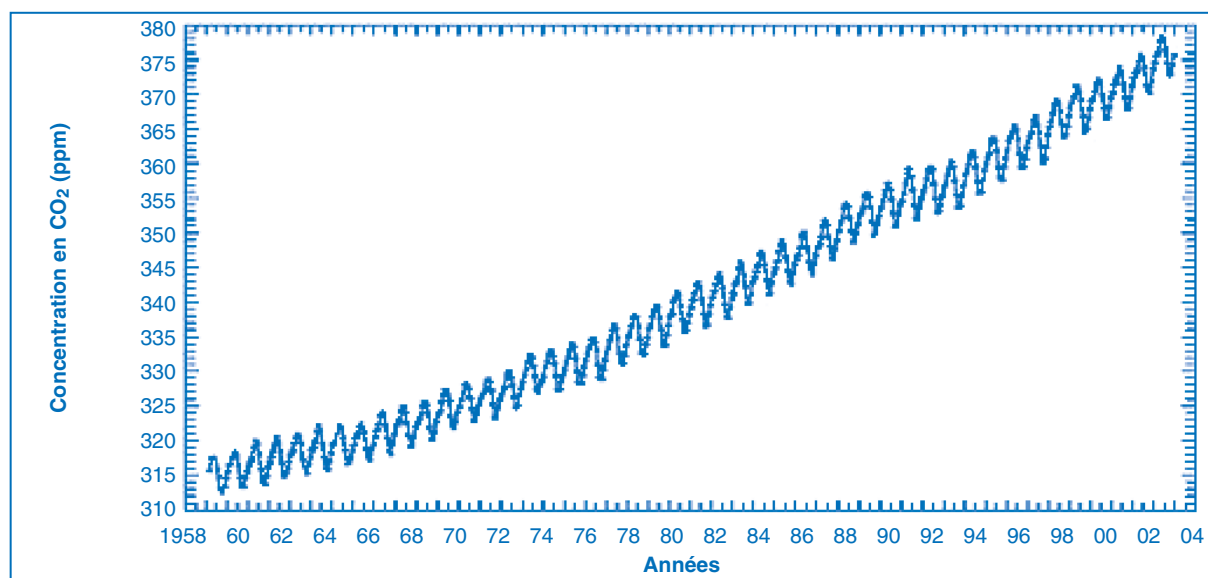


Figure 1.
Évolution de la concentration atmosphérique de dioxyde de carbone à Mauna Loa (Hawaï) de 1956 à 2004.

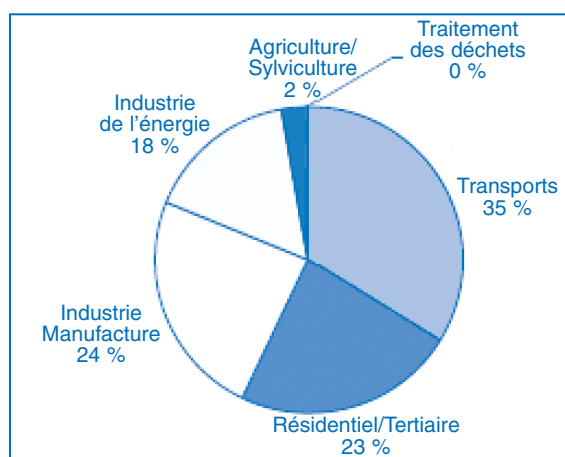


Figure 2.
Parts des émissions de gaz à effet de serre selon le type d'activités en 2004 (source : CITEPA).

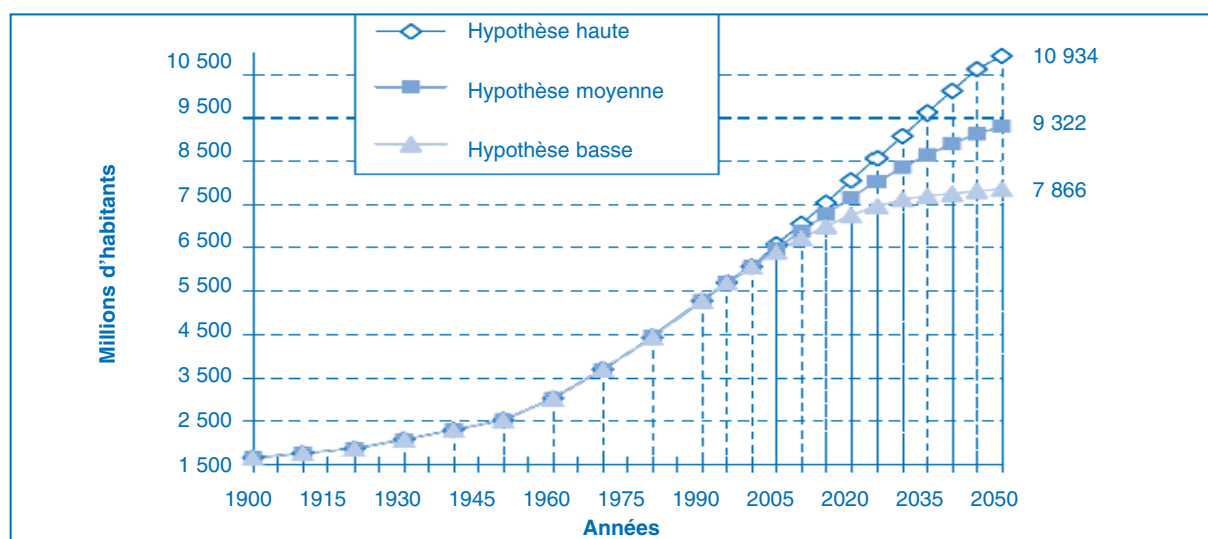


Figure 3.
Évolutions prévisionnelles de la population mondiale d'ici 2050 (en millions d'habitants ; d'après G.-F. Dumont, 2004).

[Agence internationale de l'énergie, 2007]. Il faut également ajouter l'augmentation continue de la population mondiale, qui devrait atteindre environ 9,3 milliards d'individus d'ici 2050 d'après les projections (Figure 3).

Cette augmentation de la population ira de pair avec une demande énergétique accrue, d'autant plus que d'ici là certains pays encore aujourd'hui en développement auront accédé au statut de pays développés, et donc consommeront sinon plus d'énergie, tout au moins différemment d'aujourd'hui. Tous demanderont un accès au développement de leur société, ce qu'il est impossible de refuser, et par là même impossible donc d'imposer une limitation de la consommation d'énergie afin de réaliser une transition économique.

1.2. Des conséquences déjà observées

Cette augmentation de la concentration atmosphérique en gaz à effet de serre a pour conséquence la plus médiatisée une hausse des températures, sur laquelle le rapport du GIEC est longuement revenu [GIEC, 2001 et 2007a] : elle est de $0,74^{\circ}$ en moyenne entre 1906 et 2005. Cependant, cette élévation de la température moyenne a également eu pour conséquence une élévation du niveau de la mer comprise entre 12 et 22 cm au cours du xx^e siècle, à laquelle a partiellement contribué la fonte des neiges et le retrait des glaciers (Figure 4). Les autres paramètres climatiques, tels que précipitations, salinité des océans, configuration des vents, ou encore certains aspects d'événements climatiques extrêmes comme les sécheresses, les très fortes pluies, les

canicules ou encore l'intensité des cyclones tropicaux, tous sont également touchés par des modifications climatiques à l'échelle du siècle.

D'autres de ces conséquences se manifestent par l'érosion des littoraux, et plus particulièrement des falaises et des plages. En effet, les zones littorales peuvent être submergées selon trois phénomènes : lorsqu'il s'agit de terrains littoraux bas, l'élévation du niveau de la mer peut les recouvrir ; un deuxième cas de submersion réside dans la rupture d'un cordon dunaire qui jusqu'alors servait de digue ; enfin il peut y avoir rupture ou franchissement d'une digue de polder. Aujourd'hui déjà, certains de ces scénarios d'érosion se sont déjà produits, comme par exemple au Cap Ferret en Gironde, où les blockhaus ont basculé sur l'estran, ou encore l'érosion des falaises de craie en Normandie [Conservatoire du littoral, 2005].

2. Quel avenir pour le climat et la société ?

Ces différents scénarios d'évolution des diverses variables climatiques ont commencé à s'accomplir pour certains d'entre eux ; cette réalisation confirme la fiabilité des modèles climatiques qui, même s'ils sont encore soumis à une marge d'incertitude reconnue comme acceptable par les spécialistes, sont alors un indicateur représentatif des modifications climatiques à venir. Alors, quelles évolutions attendre des divers paramètres climatiques pour la fin du xxi^e siècle ? Et surtout, quelles conséquences sur les sociétés ces évolutions vont-elles entraîner ?

2.1. Les prévisions pour la fin du xxi^e siècle

Les divers scénarios de modèles de circulation générale, du plus optimiste (B1) au plus pessimiste (A2), s'accordent pour une augmentation globale de la température d'ici 2100 (Figure 5). Cet « optimisme » ou « pessimisme » des scénarios se fonde sur les émissions futures de gaz à effet de serre, le scénario « optimiste » B1 étant celui où la population mondiale resterait à peu près la même qu'aujourd'hui, mais avec une modification rapide des structures économiques vers une économie de service et d'information, avec l'introduction de technologies propres et d'une grande efficacité énergétique ; le scénario « pessimiste » A2 considère un monde devenu très hétérogène, axé sur la préservation des identités locales, avec une population en continue augmentation, et un développement économique orienté vers les régions, avec une croissance économique et des modifications technologiques très fragmentées selon les régions du monde et plus lentes que dans les autres scénarios. Le scénario A1 est un scénario intermédiaire avec une croissance économique rapide, une population mondiale qui culmine au milieu du siècle et qui décroît après, et l'introduction rapide de nouvelles technologies de grande efficacité énergétique ; dans ce cas particulier c'est le scénario A1B qui est présenté, tenant compte d'une utilisation équi-

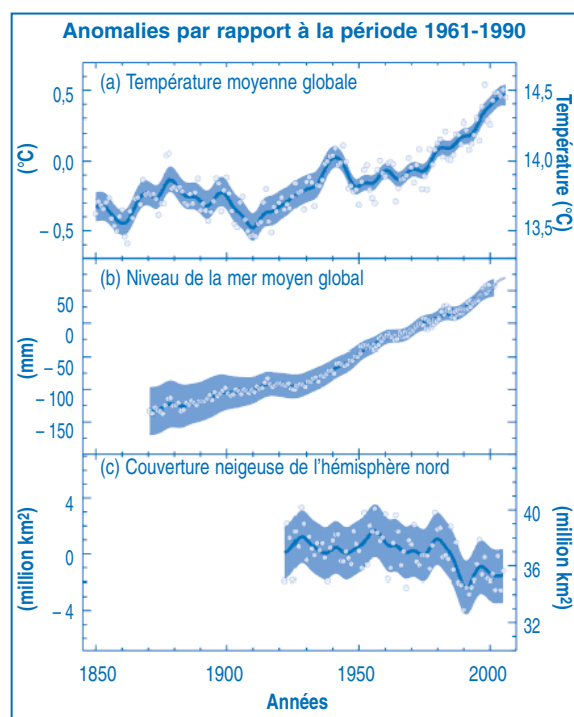


Figure 4.
Évolutions de la température (a), du niveau de la mer (b) et de la couverture neigeuse dans l'hémisphère nord (c) de 1850 à 2007 (d'après le GIEC, 2007a).

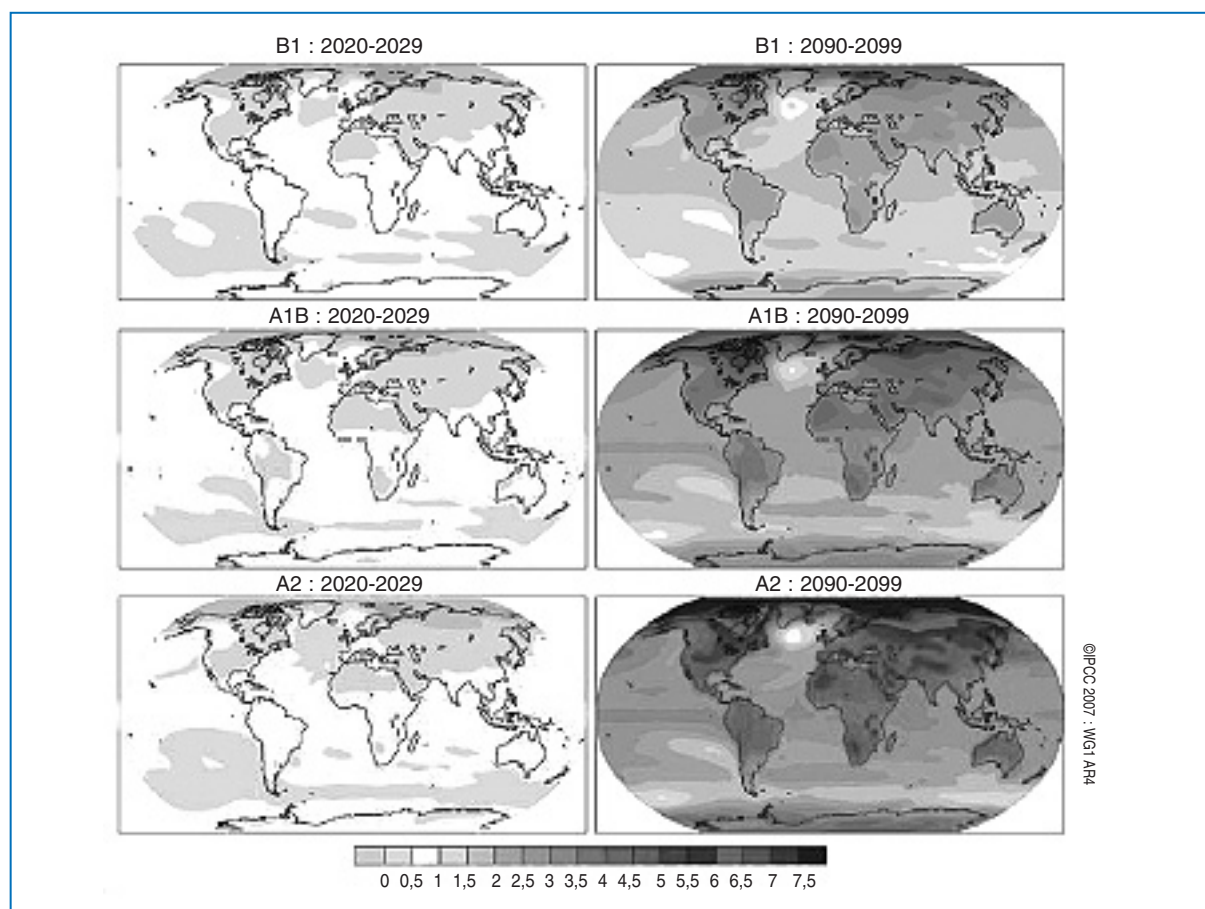


Figure 5.
Évolutions simulées des températures d'ici 2020-2029 (à gauche) et 2090-2099 (à droite) selon divers scénarios.
(Source : GIEC, 2007a).

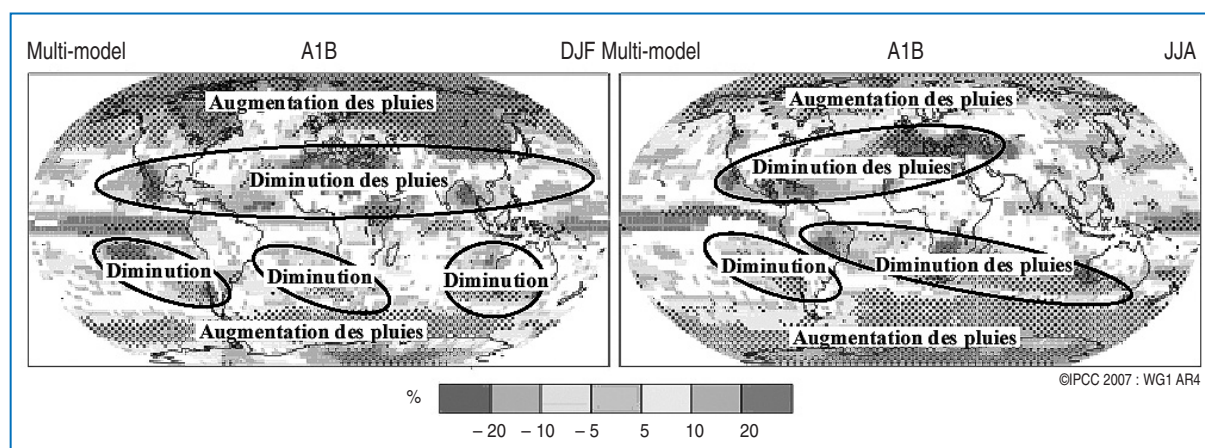


Figure 6.
Évolutions simulées des précipitations pour 2100 selon le scénario A1B pour l'hiver (à gauche) et l'été (à droite).
DJF : décembre janvier février ; JJA : juin juillet août.
(Source : GIEC, 2007a).

librée entre énergies fossiles et non fossiles. L'augmentation des températures selon ces divers scénarios est détaillée dans cette figure en deux étapes. Dans tous les scénarios d'ici 2020-2029, l'ensemble du globe sera concerné par un réchauffement des températures, mais qui dépassera 1°C uniquement sur les continents de l'hémisphère nord. Le réchauffement sera le plus intense (supérieur à 2 °C) sur les hautes latitudes océaniques nord. Pour la fin du ^{xxi}^e siècle, en 2090-2099, le réchauffement aura touché l'ensemble de la planète et concernera tous les continents avec une hausse minimale de 2 °C et jusqu'à 4 °C dans les hautes latitudes nord dans le scénario le plus optimiste, et jusqu'à plus de 7 °C dans les hautes latitudes nord pour le scénario le plus pessimiste. Il est intéressant de remarquer que le réchauffement le plus important concerne dans tous les cas les hautes latitudes de l'hémisphère nord [GIEC, 2007a].

Concernant l'évolution des précipitations pour la période 2090-2099, une distinction saisonnière a été établie (Figure 6). Toutefois, aussi bien en hiver qu'en été, les précipitations diminuent dans la zone intertropicale ainsi qu'aux moyennes latitudes, mais augmentent dans les hautes latitudes et sur une bande pacifique équatoriale. L'augmentation est également très forte dans les hautes latitudes et les moyennes latitudes continentales lors de l'hiver hémisphérique (latitudes nord en DJF, sud en JJA – Figure 6), avec une augmentation de plus de 20 % par rapport à la période 1980-1999 [GIEC, 2007a].

Outre le fort réchauffement et la modification des pluies annoncés par les divers modèles de circulation générale pour la fin du ^{xxi}^e siècle avec une importante marge de certitude, les autres paramètres climatiques sont également concernés par un changement. En effet, associée à ce réchauffement, une réduction de la couverture neigeuse ainsi que du pergélisol est annoncée par les modèles, de même qu'une réduction de la glace de mer arctique et antarctique, voire une disparition dans l'Arctique selon certains modèles. Les événements extrêmes tels que canicule, vague de chaleur ou très fortes pluies, risquent de devenir plus fréquents, alors que les cyclones tropicaux deviendraient plus intenses [GIEC, 2007a]. Parallèlement à cela, une modification de la circulation générale entraînerait une modification des trajectoires préférentielles des perturbations en zone extratropicale, qui seraient alors plus rejetée vers les pôles, expliquant ainsi l'augmentation des pluies aux hautes latitudes et leur réduction aux basses et moyennes latitudes.

Ces dernières années, la question du devenir de la circulation thermohaline (qui contribue au transfert de chaleur des tropiques vers les hautes latitudes, et donc à la douceur des températures en Europe de l'ouest) dans le cadre d'un réchauffement global était évoquée, soulevant l'hypothèse d'un éventuel ralentissement de cette circulation, voire d'un arrêt brutal en lien avec la fonte de la calotte Arctique. D'après les divers scénarios, cette hypothèse serait partiellement

vérifiée : en effet, plusieurs modèles simulent un ralentissement de cette circulation pendant le ^{xxi}^e siècle. Mais, malgré ce ralentissement, les températures en région atlantique ne diminueraient pas ; au contraire même, elles augmenteraient du fait du réchauffement plus global dû à la forte concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère [GIEC, 2007a].

2.2. Des conséquences géopolitiques

Il est évident que toutes ces modifications du climat ne seront pas sans conséquences sur les sociétés. En effet, sans même parler des risques sanitaires encourus par des pays qui jusqu'à présent étaient relativement à l'abri de certaines pathologies tropicales (paludisme, dengue et autres fièvres véhiculées par des insectes qui, dans le contexte d'un réchauffement, pourront survivre aux moyennes latitudes), que va-t-il se passer pour tous ceux que l'on appelle déjà les « réfugiés climatiques », qui seront obligés de fuir leur pays d'origine en cas de submersion par les flots pour les uns, ou bien de sécheresse trop intense pour les autres ?

Dans les régions qui connaissent déjà aujourd'hui la sécheresse, les disponibilités en eau potable vont encore diminuer dans les décennies à venir [GIEC, 2007b]. Or il est également annoncé que la diminution des ressources en eau pour la fin du ^{xxi}^e siècle affectera les rendements agricoles, provoquant des diminutions critiques, comme par exemple des diminutions de plus de 20 % en Afrique tropicale d'ici 2050 [Pearce, 2006].

Les océans eux aussi seront affectés, l'augmentation du dioxyde de carbone atmosphérique provoquant leur acidification, affectant du même coup la biodiversité et la vie marine [GIEC, 2007b]. Les conséquences directes sont une diminution des ressources marines et donc une vulnérabilité alimentaire accrue pour tous les pays vivant de la pêche.

Sans faire un catalogue exhaustif des catastrophes à venir induites par le changement climatique, il est toutefois possible de résumer la situation en citant le GIEC [2007] : « *toutes les régions devraient subir certains effets néfastes des changements climatiques. [...] La plupart des régions peu développées sont particulièrement vulnérables, du fait qu'une grande partie de leur économie relève de secteurs sensibles au climat et que la modicité de leurs ressources humaines, financières et naturelles et leurs faibles capacités institutionnelles et technologiques réduisent considérablement leur capacité d'adaptation* » ; concernant l'Europe, « *les zones méridionales et arctiques se révèlent particulièrement vulnérables* ».

Le rapport de Sir Nicholas Stern [2006], économiste britannique, met en garde contre les conséquences économiques et sociales du réchauffement climatique, qui d'après lui « *seront plus grandes que celles des deux guerres mondiales et de la crise de 1929* ». Selon ce même rapport, le réchauffement

climatique pourrait entraîner une baisse de 20 % de la croissance, représentant « *la plus grande récession mondiale jamais connue* ».

Kofi Annan a parfaitement résumé la situation lors de la conférence des Nations Unies sur le climat à Nairobi, en novembre 2006, lorsqu'il a affirmé que « *le réchauffement climatique n'est pas qu'une question d'environnement comme beaucoup trop de gens continuent de le penser* ». En effet, il a également déclaré que « *le changement climatique doit compter parmi les principales menaces au même titre que les conflits, la pauvreté et la prolifération des armes qui ont traditionnellement monopolisé l'attention des politiques* », estimant ainsi que la modification actuelle et à venir du climat est l'une des principales menaces à la paix et à la sécurité mondiales.

3. Les mesures à prendre

Il semble donc évident que des mesures s'imposent, et ce de toute urgence. En effet, même si l'homme a amorcé le réchauffement climatique actuel, il ne peut agir en aucune façon sur le climat afin de revenir rapidement à un état antérieur. Il ne peut plus désormais que subir le climat et ses aléas, en tentant de s'y adapter au mieux, et surtout en réduisant « le mal » à sa source, c'est-à-dire en limitant, voire réduisant les émissions de gaz à effet de serre, afin de ne pas perturber plus encore l'équilibre climatique.

3.1. La réduction des sources émettrices de gaz à effet de serre

Les gaz à effet de serre jouant donc un rôle de premier plan dans le réchauffement observé actuel et à venir, il conviendrait de limiter leurs émissions afin de ne pas aggraver la situation. Cette diminution des émissions a déjà fait l'objet de nombreuses propositions et théorie, dont la plus « rapide » à mettre en œuvre est la restriction. En effet, en « consommant moins », et ce sur quelque secteur que ce soit (transport, alimentaire, loisirs, biens industriels...), l'émission de gaz à effet de serre sera moindre également. Cependant, il ne s'agit en aucun cas d'une solution réelle, mais plutôt d'un retour en arrière dans lequel personne n'y trouverait son compte, et ce sans tenir compte des nombreuses frustrations générées par un tel comportement. Non, la solution passerait plutôt par une avancée technologique, celle-ci allant soit dans le sens d'une amélioration des outils que nous avons déjà, soit dans le sens de l'innovation.

Par exemple, il serait possible d'infléchir la demande croissante en hydrocarbures en améliorant le rendement énergétique des véhicules (ainsi les efforts faits par les constructeurs automobiles pour réduire la consommation des voitures) ou autres appareils domestiques ou industriels. Dans le cas particulier des transports, les constructeurs tentent de mettre au point des véhicules moins gourmands en énergie et dont le rendement des carburants est amélioré ; l'introduction ces dernières années de véhicules

hybrides (combinant un petit moteur à essence avec un moteur électrique alimenté par batterie) va déjà dans le sens de cette économie d'énergie [Heywood, 2007]. Le développement des transports en commun et les diverses mesures incitatives pour les utiliser (tarifs avantageux dans certaines villes, interdiction du centre-ville aux voitures...) concourent également à une diminution des émissions des gaz à effet de serre.

Pour d'autres, la solution ne consiste pas tant dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre que dans le stockage des produits émis. En effet, des propositions sont faites d'enfouissement du dioxyde de carbone, notamment dans les anciens puits de pétrole désormais inutilisés, ou encore de façon plus générale dans certaines couches géologiques particulières [Socolow, 2007]. Or, l'investissement de base pour appliquer cette technologie peut être relativement élevé, et d'autre part il faut à proximité de l'usine un sous-sol se prêtant à ce type d'expérience. Il faut également tenir compte des risques associés aux diverses catégories de réservoirs de stockage, qu'il s'agisse de fuites progressives (dans ce cas, le dioxyde de carbone retournerait dans l'atmosphère jouer son rôle de gaz à effet de serre, le stockage, provisoire dans cette hypothèse, n'ayant servi à rien) ou de dégazages soudains (aux conséquences dévastatrices) [Socolow, 2007]. Néanmoins, cette expérience d'enfouissement du gaz carbonique est déjà testée, dans le désert algérien, par une usine productrice de gaz naturel.

D'autres enfin préconisent de taxer aussi bien les émissions que les énergies fossiles à l'origine lors de leur combustion. Ainsi, la demande sera moins importante et l'argent ainsi obtenu permettra un investissement dans la recherche de nouvelles technologies peu ou pas émettrices de gaz à effet de serre [Meunier et Meunier-Castelain, 2006]. Cette taxation permettrait alors la reconversion de la société vers son adaptation au changement climatique. D'autre part, l'augmentation du coût des énergies fossiles par une taxe supplémentaire aurait également l'avantage d'en réduire la demande ; or, dans ce contexte de moindre pression sur l'approvisionnement en énergies fossiles, comme le disent Hourcade et Gherzi [2007] : « *un bénéfice évident, pour la sécurité mondiale, est la modération des tensions sur les énergies fossiles grâce à la diminution de la demande qui leur est adressée* ».

Cependant, que la demande en énergies fossiles diminue du fait de taxes supplémentaires ou plus encore si elle augmente dans les années à venir, à terme l'approvisionnement se tarira : en effet, les réserves prouvées de pétrole représentent aujourd'hui environ 40 années de consommation au rythme actuel, mais la mise en exploitation des ressources non conventionnelles pourrait repousser l'échéance d'environ trois décennies. Il semble donc inéluctable que la ressource pétrolière se tarisse avant la fin du ^{xxi}e siècle [Délégation de l'Assemblée nationale pour l'Union européenne, 2006].

Plus qu'une attitude d'économie et de restriction qui générerait tensions et mécontentements, une deuxième solution semble alors envisageable : l'adaptation au changement climatique en passant par un bouleversement de fond des modes de vie.

3.2. L'adaptation au changement climatique

En effet, un changement profond des modes de vie, notamment par l'utilisation de nouvelles technologies « propres » et d'énergies renouvelables, permettrait de mieux s'adapter au changement climatique tout en réduisant les émissions de gaz à effet de serre, et donc en atténuant pour l'avenir l'augmentation des températures attendue ainsi que les conséquences qui en découleraient. Ainsi pourrait être atteint l'objectif du facteur 4, c'est-à-dire la réduction par 4 des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050 [Groupe « Facteur 4 », 2006].

Mais ce « facteur 4 » doit être initié par les politiques et traduit par un véritable projet de société, en tant qu'objectif ambitieux et volontariste. Dans un premier temps, il serait question de rénover le parc de bâtiments, notamment en termes d'isolation et d'efficacité énergétique ; si certains bâtiments peuvent même produire de l'énergie propre, qu'ils utiliseront pour leur usage et/ou en fournissant le voisinage avec les surplus, ce ne peut être que mieux. Un poste d'envergure est celui des transports, qui aujourd'hui sont le plus gros émetteur de gaz à effet de serre. La réduction des émissions dans ce secteur passerait par le développement de transports publics flexibles, facilitant l'abandon du véhicule personnel individuel pour de petits trajets. Le développement des énergies renouvelables permettrait de satisfaire une demande qui ne peut pas s'interrompre brutalement. D'autre part, l'agriculture s'adapterait elle aussi, d'une part en devenant plus proche du consommateur : un marché entre consommateurs et exploitants régionaux pourrait être généralisé, correspondant au principe déjà en cours du panier biologique que l'acheteur commande directement auprès de l'exploitant, et d'autre part, en réduisant la consommation de viande et en la remplaçant par des protéines végétales, l'élevage étant un gros émetteur de gaz à effet de serre [Matarasso, 2007].

Il semblerait même que ces profondes mutations des modes de vie puissent se faire dans un contexte économique favorable, voire florissant. En effet, en usant correctement des taxes carbone, il serait possible d'atteindre un « double dividende », dans lequel le coût technique de la lutte contre l'effet de serre

(investissement dans de nouvelles technologies propres par exemple) se traduirait par une réduction des gaz à effet de serre, mais également par un bénéfice sanitaire et social [Hourcade et Gheri, 2007]. De ce point de vue, et si le principe de double dividende est atteint, la lutte contre le changement climatique se ferait dans un contexte de croissance économique.

Conclusion

Face aux changements climatiques d'ores et déjà observés et à venir, la société n'est pas sans solution. Il lui faudra dans un avenir très proche réduire les émissions de gaz à effet de serre, à l'origine des modifications constatées du climat et qui risquent très probablement de s'amplifier au cours du ^{xxi}e siècle (élévation du niveau des océans, fonte des glaciers et du pergélisol, augmentation des températures, diminution des pluies et des réserves d'eau potables dans certaines régions, intensification possible des événements extrêmes...).

Le passage à l'action est d'autant plus pressant qu'au-delà des modifications du climat, c'est la société entière qui risque d'être touchée par les conséquences possibles du changement climatique : épidémies, pénurie alimentaire, déplacements de population... dans un contexte de raréfaction des énergies fossiles. Tous ces troubles ne seraient pas sans conséquences sur la paix et l'économie mondiale, qui se trouvent ainsi elles aussi menacées.

Or, il a été présenté que la protection de l'environnement et la lutte contre le changement climatique en réduisant les émissions de gaz à effet de serre peuvent se mettre en place dans un contexte de développement et de croissance économique. Il s'agirait alors d'un tournant radical de la société, qui passerait par un changement de comportement vis-à-vis de l'énergie. Il faudrait alors d'ici là trouver une solution afin de « consommer autrement » pour moins polluer, sans pour autant revenir en arrière et perdre les acquis et le confort de l'évolution industrielle passée.

Parce qu'« environnement » peut rimer avec « développement » et qu'une modification en profondeur des modes et habitudes de vie ne sera supportable que dans un contexte de progrès social, il faut dès aujourd'hui anticiper le changement, aussi bien climatique que de civilisation, afin que celui-ci soit une volonté de tous et non simplement subi.

Mots clés

Changement climatique. Émissions des gaz à effet de serre. Conséquences climatiques et sociétales. Scénarios pour la fin du ^{xxi}^e siècle.

Keywords

Climate change. Greenhouse gases emissions. Climatic and societal consequences. Scenarios for the end of the 21st century.

Références

- Agence internationale de l'énergie, 2007. www.iea.org
- Bell R, Macgowan A, Grumberg J. La bulle verte ? La ruée vers l'or des énergies renouvelables. Scali 2007 : 296 p.
- Chaud et froid sur le littoral. Impact du changement climatique sur le patrimoine du Conservatoire du Littoral. Scénarios d'érosion et de submersion à l'horizon 2100. Actes de l'Atelier du Conservatoire du Littoral, avril 2005 : 52 p.
- Trop chaud. Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur le réchauffement de la planète et comment vous pouvez y remédier. *Courrier International*, hors-série octobre-décembre 2006 : 113 p.
- Délégation de l'Assemblée nationale pour l'Union européenne. Rapport d'information sur l'efficacité énergétique dans l'Union européenne. *Assemblée Nationale* 2006 : 2839 : 101 p.
- Dumont GF. La démographie mondiale. Conférence à l'École Centrale de Lyon, 6 septembre 2004.
- Réchauffement climatique : de la recherche à l'engagement. *Écologie et Politique* 2006 ; 33 : 230 p.
- Le changement climatique et la politique de l'énergie. *Esprit* 2007 ; 332 : 6-47.
- GIEC. Climate change 2007: the scientific basis. Summary for policymakers. Contribution of Working Group I for the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. GIEC 2007a: 18p. www.ipcc.ch
- GIEC. Climate change 2001: the scientific basis. Ding Y, Houghton JT (Eds). Cambridge University Press 2001 : 892 p.
- GIEC. Climate change 2007: climate change impacts, adaptation and vulnerability. Summary for policymakers. Contribution of Working Group II for the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. 2007b : 23p. www.ipcc.ch
- Groupe Facteur 4. Rapport du groupe Facteur 4, présenté au ministère de l'Écologie et du Développement durable. 2006 : 76 p.
- Heywood J. L'énergie des transports de demain. Dossier « Climat, comment éviter la surchauffe ? ». *Pour la Science*, janvier-mars 2007 : 100-3.
- Hourcade JC, Ghersi F. La taxe carbone : une bonne idée à ne pas gâcher. Dossier « Climat, comment éviter la surchauffe ? ». *Pour la Science*, janvier-mars 2007 : 68-71.
- Jancovici JM, Grandjean A. Le plein s'il vous plaît ! La solution au problème de l'énergie. Seuil 2006 : 185 p.
- Kunstler H, Delamare P. La fin du pétrole : le vrai défi du ^{xxi}^e siècle. Plon 2005 : 370 p.
- Matarasso P. Le « facteur 4 » : un projet de société. Dossier « Climat, comment éviter la surchauffe ? ». *Pour la Science*, janvier-mars 2007 : 106-9.
- Meunier F. Domesticquer l'effet de serre : énergies et développement durable. Dunod 2005 : 171 p.
- Meunier F, Meunier-Castelain C. Adieu pétrole... Vive les énergies renouvelables ! Dunod 2006 : 236 p.
- Pearce F. The last generation. Transworld 2006 : 400 p.
- Climat, comment éviter la surchauffe ? *Pour la Science*, janvier-mars 2007 : 120 p.
- Prévot H. Trop de pétrole ! Énergie fossile et réchauffement climatique. Seuil 2007 : 311 p.

- Scheer H, Mannoni O. L'autonomie énergétique : une nouvelle politique pour les énergies renouvelables. Actes Sud 2007 : 270 p.
- Le réchauffement climatique, 80 pages pour décrypter les projections des climatologues. *Science et Avenir*, hors-série mars-avril 2007 ; 150 : 82 p.
- Socolow R. Peut-on enterrer le changement climatique ? Dossier « Climat, comment éviter la surchauffe ? ». *Pour la Science*, janvier-mars 2007 : 88-93.
- Stern N. The Stern Review on the economics of climate change. Cambridge University Press 2006 : 712 p.
- Wingert JL, Laherrère J. La vie après le pétrole : de la pénurie aux énergies nouvelles. Autrement 2005 : 238 p.