

## DEVELOPPEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE\*

André Santos PEREIRA\*\*

**Résumé :** Cet article a pour objectif d'introduire le lecteur non initié au dossier du changement climatique : il présente ses causes, ses conséquences, ainsi que son interaction avec les questions d'économie et de développement. L'article comprend également une brève description du processus multilatéral de négociation sous l'égide des Nations Unies ; il rappelle les objectifs de la Convention sur le Changement Climatique et dresse le tableau des enjeux politiques. Sa conclusion est un vigoureux plaidoyer en faveur d'une approche harmonisée du développement du Sud et de la lutte contre le réchauffement planétaire.

**Mots-clés :** Développement ; Effet de serre ; Changement climatique ; Énergie renouvelable ; Protocole de Kyoto.

**Resumo:** Este artigo tem como objetivo introduzir o leitor não iniciado ao tema mudança climática: apresenta as causas e as consequências do fenômeno, bem como sua relação com economia e desenvolvimento. O artigo inclui também uma breve descrição do processo multilateral de negociação sob a égide das Nações Unidas, lembra os objetivos da Convenção sobre Mudança do Clima, além de desenhar o quadro dos desafios políticos relacionados. A conclusão do artigo constitui um importante argumento em prol de uma abordagem que compatibilize o desenvolvimento do Sul com a luta contra o aquecimento global.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento; Efeito estufa; Mudança climática; Energia renovável; Protocolo de Quioto.

### I. L'INFLUENCE DE L'HOMME SUR LE DEREGLEMENT DU CLIMAT

Depuis des millions d'années, l'effet de serre naturel, procure à notre planète les conditions idéales au développement de la vie. L'espèce humaine a façonné sa propre évolution et le développement de ses sociétés au gré des grandes variations climatiques naturelles. Pourtant, à cause de l'Homme, le climat se dérègle, ce qui amènera aux

---

\* Les idées exprimées dans cet article ne sont pas forcément partagées par les institutions et les personnes nommées. Je suis très reconnaissant à Khalil Helioui, Vincent Gitz, Laure Trazzi et Marcelo Teles pour leurs corrections orthographiques, grammaticales et leurs suggestions de style. Je tiens aussi à remercier Khalil Helioui pour ses commentaires sur la structure du texte. Les erreurs restantes sont de ma responsabilité exclusive.

\*\* André Santos PEREIRA est doctorant à l'EHESS et chercheur au CIRED. Il s'intéresse particulièrement aux domaines de l'environnement et de l'énergie, ainsi que leurs liens avec le développement. E-mail : [pereira@centre-cired.fr](mailto:pereira@centre-cired.fr)

sociétés humaines, aux écosystèmes et à la biodiversité de la planète des conséquences irréversibles - et peut-être même catastrophiques.

L'effet de serre naturel existe grâce à la présence de certains gaz dans l'atmosphère - appelés gaz à effet de serre (GES)<sup>1</sup> - qui permettent à la chaleur, qui autrement se dirigerait vers l'espace sidéral, d'être capturée partiellement. Ainsi, grâce à l'effet de serre naturel, la température moyenne de la Planète reste à un niveau propice au développement de la vie<sup>2</sup>.

Mais en raison de certaines activités économiques émettrices des GES, en particulier le CO<sub>2</sub>, l'émission et la concentration atmosphérique de ces gaz augmente de façon progressive depuis la Révolution Industrielle. En effet, l'avènement de la machine à vapeur marque le point de départ d'une consommation croissante de charbon et d'autres combustibles d'origine fossile<sup>3</sup>. Dans un deuxième temps, la consommation des combustibles fossiles croît avec à l'amplification phénoménale du recours aux sous-produits du pétrole pour les moteurs à combustion, dont les usages se sont beaucoup diversifiés au fur et à mesure de l'avancement du processus d'industrialisation. Les activités agricoles et d'élevage se sont aussi intensifiées au cours de la Révolution Industrielle, provoquant un changement dynamique d'affectation des terres, lui-même responsable d'émissions anthropiques<sup>4</sup> de GES.

Par conséquent, la concentration de CO<sub>2</sub> est passée de 280 ppmv<sup>5</sup> durant la période pré industrielle à environ 370 ppmv aujourd'hui, selon une tendance croissante. Cela est principalement à l'origine de l'intensification de l'effet de serre naturel.

Cette intensification - appelé aussi d'effet de serre additionnel - représente un problème très sérieux. Selon les scientifiques réunis au GIEC<sup>6</sup>, elle est la cause première du réchauffement planétaire de dernières décennies. En effet, selon le GIEC, la température moyenne de la Planète a augmenté d'environ 0,6 °C pendant les cent dernières années, ce qui représente la plus grande augmentation vérifiée dans les mille dernières années. Les années 90 étaient la plus chaude décennie du XX<sup>ème</sup> Siècle, l'année 1998 la plus

---

<sup>1</sup> Les principaux gaz responsables de l'effet de serre sont la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>), l'ozone (O<sub>3</sub>) et l'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O). Les Clorofluorocarbones (CFC), les hydrochlorofluorocarbones (HCFC) et Hydrofluorocarbones (HFC) constituent un groupe de gaz appelé Halocarbones, qui contribue moins au dérèglement du climat de la planète mais ne peut pas être oublié.

<sup>2</sup> Sans l'effet de serre naturel, la température moyenne de la planète serait environ 33° C plus basse, c'est à dire de moins 17° C au lieu d'environ 15° C.

<sup>3</sup> Les sources d'énergie fossiles plus connues sont le charbon, pétrole et gaz naturel, y compris leurs sous-produits, comme l'essence et le gazole par exemple. La consommation des sources d'énergie fossile est très fort indésirable pour le climat parce que, due à leurs caractéristiques physiques, cette consommation est indissociable de l'émission de CO<sub>2</sub>, le principal GES d'origine anthropique.

<sup>4</sup> C'est à dire, due aux activités de l'Homme.

<sup>5</sup> Unité utilisée pour mesurer la concentration atmosphérique des GES.

<sup>6</sup> Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat, formé par environ 2000 scientifiques de divers domaines et nationalités et créé en 1988 pour aider la prise de décisions par les pays Parties de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques.

chaude de sa décade, et cette tendance est appelée à se poursuivre durant les prochaines décades.

Le GIEC affirme que la température moyenne de la planète devrait croître encore pendant les cent prochaines années au moins, à cause non seulement de la tendance de croissance des émissions de GES (provenant, entre autres, des activités industrielles, des transports et du changement d'affectation des terres), mais aussi de l'inertie du système climatique<sup>7</sup>. Compte tenu certaines hypothèses démographiques, économiques et technologiques, ce réchauffement pourrait atteindre à 5,8 ° à la fin du siècle.

Les scientifiques du GIEC prévoient les changements et impacts suivants : l'élévation du niveau des océans ; la fonte des glaces ; l'augmentation de l'intensité et de la fréquence des pluies ainsi que des phénomènes climatiques extrêmes ; des impacts sur l'agriculture ; la désertification et des bouleversements écologiques, avec la perte de la richesse biologique de la planète à cause de l'extinction de nombreuses espèces ; des impacts sur la distribution des aliments et de l'eau ; la multiplication et la réapparition de certaines maladies où elles avaient déjà disparues (comme par exemple le paludisme, la fièvre jaune et la dengue, entre autres) ; l'augmentation du nombre de décès due à la chaleur extrême ; entre autres.

## II. LE REGIME CLIMATIQUE INTERNATIONAL

Grâce à la sensibilisation aux problèmes d'environnement et au progrès des connaissances, le changement climatique s'est imposé à l'agenda politique mondial dans les années 80, prenant une importance croissante, jusqu'à devenir la thématique environnementale centrale en raison de son caractère global et de l'importance de ses conséquences. L'attention accordée à ce sujet résulte non seulement de son rapport strict à l'usage d'énergie - absolument essentiel dans le système économique mondial - mais aussi de son interface avec d'autres thématiques environnementales, telles que la désertification, la biodiversité, la disponibilité décroissante d'eau douce, la pollution de l'air, entre autres.

Bien que plusieurs scientifiques aient, dès le XIX<sup>ème</sup> Siècle, pris la mesure des risques climatiques (Pereira, 2002a), la première Conférence mondiale sur le climat ne s'est tenue qu'en 1979. À cette occasion, une déclaration appelant tous les gouvernements à "prévoir et prévenir les changements climatiques d'origine anthropique qui pourraient nuire au bien-être de l'humanité" a été adoptée. Fin des années 1980, début des années 1990, de nombreuses conférences intergouvernementales ont été consacrées aux changements climatiques<sup>8</sup>, notamment celle de Toronto (juin 1988), qui a établi les

---

<sup>7</sup> Cette inertie est due au fait que, même si nous arrêtons tout d'un coup toute émission de GES d'origine anthropique, ce qui d'ailleurs est impossible, la température de la planète continuerait à augmenter pendant quelques décennies.

<sup>8</sup> Ces conférences « ...ont contribué à sensibiliser la communauté internationale à la question. Les participants se composaient de responsables gouvernementaux, de scientifiques et de spécialistes de

bases de la création du GIEC, une étape historique dans le processus de négociation. En effet, à partir de 1990, le GIEC a commencé à publier des éléments de preuves scientifiques de plus en plus nombreux et approfondis sur les causes et les conséquences des changements climatiques ; ses rapports constituent la base scientifique du processus politique de négociation onusienne.

La conférence de Toronto a également suggéré l'adoption rapide d'une convention internationale sur le sujet, la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), adoptée à Rio de Janeiro en 1992 et en vigueur depuis 1994. Cette Convention fixe comme objectif ultime la stabilisation de la concentration atmosphérique des GES, sans préciser les limites d'émission<sup>9</sup>.

Parmi les principes de la Convention, se détache celui des responsabilités communes mais différenciées, selon lequel les pays développés ont la plus grande responsabilité puisque la majeure partie des GES émis dans le monde par le passé et à l'heure actuelle provient de ces pays-là et que les émissions par habitant dans les pays en voie de développement (PVD) sont encore relativement faibles. De surcroît, les émissions de ces pays doivent pouvoir augmenter pour leur permettre de satisfaire leurs besoins sociaux et de développement.

Ainsi, la Convention charge les pays industrialisés et les anciennes républiques soviétiques d'une plus grande responsabilité dans la question climatique et c'est à ces pays qu'il incombe de prendre l'initiative pour résoudre le problème. Donc les engagements quantitatifs de réduction d'émission de GES établies par le Protocole de Kyoto<sup>10</sup> leurs sont ainsi réservés. En effet, selon le Protocole, dans une première période d'engagement - entre 2008 et 2012 - seul les pays énumérés à l'Annexe I<sup>11</sup> de la Convention doivent réduire leurs émissions de GES d'environ 5% par rapport aux niveaux de 1990. Pourtant, l'impact de cette réduction sur la stabilisation de la concentration de GES est très faible. Le gros effort de réduction pour que l'objectif de la Convention puisse être atteint reste encore à faire.

---

l'environnement. Les réunions ont abordé des sujets d'ordre tant scientifique que politique et ont appelé à une action mondiale » (PNUE/UNFCCC, 2002).

<sup>9</sup> L'Article 2 de la Convention est claire : son objectif est «... de stabiliser [...] les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique. Il conviendra d'atteindre ce niveau dans un délai suffisant pour que les écosystèmes puissent s'adapter naturellement aux changements climatiques, que la production alimentaire ne soit pas menacée, et que le développement économique puisse se poursuivre de manière durable. » (Nations Unies, 1992).

<sup>10</sup> Le Protocole de Kyoto est un instrument juridique complémentaire et intégrant de la Convention, qui a été adopté en 1997 et qui entre en vigueur le 16 février 2005.

<sup>11</sup> La Convention a listé dans son Annexe I les pays les plus responsables pour l'émission de GES, qui depuis lors sont connus comme les pays Annexe I et qu'ont des obligations plus strictes - notamment les engagements de réduction d'émission - vis-à-vis les autres pays signataires non-listés dans cette Annexe. Les pays qui font partie de l'Annexe I sont ceux qui appartiennent à l'OCDE (sauf la Corée et le Mexique), les anciennes républiques soviétiques (appelés aussi des pays en transition : Bulgarie, Estonie, Lettonie, Lituanie, Roumanie, Russie, Slovaquie, Slovénie, Ukraine) ainsi que le Lichtenstein et Monaco.

Malgré la détermination de la Convention, les émissions de GES des pays industrialisés suivent encore une trajectoire ascendante. Ce pays ne pourront donc respecter les engagements de réduction établis par Kyoto que d'un point de vue comptable, c'est à dire, à travers les mécanismes compensatoires prévus par le Protocole.<sup>12</sup>

Néanmoins, malgré un impact modeste, les engagements de Kyoto, sont d'une mise en ouvre politiquement très ambitieuse. Dans ce contexte, la décision du président des Etats-Unis George W. Bush de ne pas ratifier le Protocole de Kyoto, annoncé en mars 2001, reste très emblématique<sup>13</sup>.

Deux arguments ont été utilisés par le président Bush pour justifier sa décision : d'abord, le contrôle des émissions de GES serait très coûteux et préjudiciable à l'économie nord-américaine. D'ailleurs, selon Bush, les Etats-Unis ne devraient pas signer le Protocole de Kyoto puisqu'il oblige son pays à réduire ses émissions de GES sans contraindre des pays comme la Chine, l'Inde et le Brésil, déjà grands émetteurs, à en faire autant. Ce dernier argument sera traité dans la partie sur les enjeux politiques, les questions éthiques et le dilemme Nord-Sud.

Il y a des arguments que contre-disent aussi la première affirmation de Bush. Pourtant, cette question dépasse les objectifs de cet article et ne sera pas approfondie ici. La question distributive entre certains secteurs de l'économie globale est fondamentale pour comprendre la position de Bush. Grosso modo, la lutte contre le réchauffement planétaire demande, de façon implicite, une réduction de la participation de certains secteurs de l'économie mondiale - notamment le très puissant secteur pétrolier - qui ne veulent pas admettre le besoin de réduction d'émissions globales de GES. Les parties suivantes du présent article jettent les bases de cette argumentation et montrent de façon simplifiée le rapport entre l'économie et le changement du climat, ce qui permettra au lecteur de comprendre ces enjeux inter sectoriels.

### III. L'ECONOMIE ET L'EMISSION DES GES

Les émissions de GES sont étroitement liées à l'activité économique. Tout d'abord, le système mondial de production et de consommation de biens et services a besoin d'une très grande quantité d'énergie, dont la plus grande partie provient des sources fossiles, naturellement émettrices de CO<sub>2</sub>. La production d'électricité, les industries lourdes, les secteurs des transports et d'habitation sont des gros consommateurs d'énergie et, par

---

<sup>12</sup> Le Protocole établi trois de ces mécanismes : le Commerce d'Émissions, la Mise en Ouvre Conjointe et le Mécanisme de Développement Propre (MDP). C'est à travers du MDP que les pays Annexe I peuvent comptabiliser pour eux les réductions d'émissions réalisées dans le PVD. Dans ce cas, une sorte de compensation est prévue : un transfert de ressources financières et technologiques est sensé contribuer au développement durable des PVD. Pour en savoir plus, voir Pereira (2002).

<sup>13</sup> Le Protocole est entré en vigueur le 16 février 2005, malgré l'absence des États Unis. Pourtant, la participation de ce pays est fondamentale entre autres raisons parce qu'ils sont le principal responsable pour le problème et ses ressources technologiques, financiers et économiques peuvent jouer un rôle très important.

conséquent, de gros émetteurs de CO<sub>2</sub>. Ensuite, les déboisements et la dynamique d'affectation des terres sont aussi à l'origine des émissions de GES, notamment le CO<sub>2</sub>. Puis, l'élevage des animaux, les déchets humains et l'agriculture sont les principaux responsables pour l'émission de méthane (CH<sub>4</sub>) et d'oxyde d'azote (N<sub>2</sub>O). Voici les principales activités humaines émettrices de GES.

Donc, l'émission de CO<sub>2</sub> dépend fortement du niveau de consommation énergétique, qui à son tour est influencé directement par le volume d'activité économique. Néanmoins, la magnitude de cette émission dépend aussi de la source d'énergie utilisée. L'indice de carbonisation, donné par ratio des émissions de CO<sub>2</sub> sur l'énergie primaire consommée (CO<sub>2</sub>/EP), indique la quantité de CO<sub>2</sub> émis par unité d'énergie. Son niveau est lié au type d'énergie. Les sources renouvelables génèrent de l'énergie sans néanmoins émettre ou en émettant très peu de CO<sub>2</sub> par rapport aux sources fossiles. De ce fait, plus le recours aux sources renouvelables est important, plus bas sera l'indice de carbonisation d'une économie.<sup>14</sup>

L'intensité énergétique, exprimée par le rapport entre l'énergie primaire et le Produit Intérieur Brut (EP/PIB), reflète la composition sectorielle de l'économie. Plus grand le poids relatif du secteur secondaire, et particulièrement celui des industries métallurgiques, chimiques, sidérurgiques et du ciment, plus grande sera l'intensité énergétique d'un pays. La structure du système de transport et son poids dans le secteur des services joue aussi en rôle important<sup>15</sup>.

Le contenu de CO<sub>2</sub> d'une économie, mesuré par le rapport entre l'émission de ce gaz et le PIB (CO<sub>2</sub> / PIB), est donc le résultat de la combinaison de l'indice de carbonisation de cette économie (CO<sub>2</sub>/EP) avec son intensité énergétique (EP/PIB) :  $CO_2 / PIB = CO_2 / EP \times EP / PIB$ . Dès lors, pour réduire le contenu de CO<sub>2</sub> d'une économie, il faut soit réduire son indice de carbonisation (CO<sub>2</sub>/EP), par exemple à travers l'usage des sources d'énergie renouvelables à la place des sources fossiles, soit réduire l'intensité énergétique (EP/PIB), par exemple en diminuant le poids des secteurs plus intensifs en énergie (effet structure) ou à travers le progrès technique dans ces secteurs intensifs (effet technologique)<sup>16</sup>.

---

<sup>14</sup> Cette affirmation est valide aussi pour le nucléaire, qui pourtant amène d'autres problèmes environnementaux.

<sup>15</sup> Les transports ferré et maritime/fluvial sont moins émetteurs que le transport routier et aérien. Les systèmes de transport basés sur ces deux derniers modes sont très intensifs en énergie fossiles et ont des poids très importants sur les émissions de GES d'une économie quelconque.

<sup>16</sup> Il existe toute une gamme d'instruments de politique pour promouvoir la « décarbonisation », c'est à dire, la réduction de l'indice (CO<sub>2</sub> / PIB) d'une économie quelconque. Néanmoins, ce sujet dépasse les objectifs du présent article.

#### IV. QUELQUES SCENARIOS DE STABILISATION ET L'INCONVENANT DU FOSSILE

Malgré l'absence d'un seuil de concentration dans le texte de la Convention, les connaissances actuelles suffisent pour affirmer qu'un gros effort global de réduction d'émission de GES est nécessaire pour que son objectif puisse être atteint. La magnitude, le rythme et surtout la distribution entre les pays de cet effort de réduction reste, pourtant, très controversé.

L'objectif de la Convention de stabilisation des concentrations atmosphériques de GES délimite la problématique sur l'effort global de réduction des émissions de GES. La question centrale devient alors la détermination du moment et du niveau auquel stabiliser la concentration atmosphérique de GES, en sachant que, *ceteris paribus*, le plus tôt la stabilisation arrive et le plus bas son niveau, plus petit serait le volume d'émission de GES que pourrait être émise. Par conséquent, plus grandes les restrictions à la croissance économique et au développement. D'autre part, plus grand le niveau et/ou plus tard la stabilisation, plus grands les risques encourus<sup>17</sup>.

Un regard attentif aux scénarios d'émission du GIEC nous permet d'évaluer si les tendances actuelles d'émission de CO<sub>2</sub> sont compatibles avec les profils d'émissions nécessaires pour stabiliser la concentration atmosphérique de ce gaz à un certain niveau et dans un certain moment<sup>18</sup>.

---

<sup>17</sup> La détermination du niveau et du moment pour stabiliser la concentration atmosphérique de GES dépasse largement les objectifs de cet article puisqu'elle implique nécessairement l'utilisation de modèles qui simulent le cycle du carbone, le comportement de l'atmosphère et le système climatique et permet, à son tour, de déterminer le volume de GES qui pourrait être émis pour que la cible de concentration établie puisse être atteinte. Le niveau de désagrégation géographique et les paramètres varient conformément au modèle. À partir des résultats de ces modèles, les impacts régionaux et parfois locaux des changements climatiques peuvent être estimés, néanmoins avec une grande incertitude. Grosso modo, plus les impacts sont forts - ainsi que leur certitude - plus le niveau de stabilisation exigé baisse. Cette question abrite actuellement un grand nombre d'incertitudes outre une grande complexité scientifique, mais la science avance rapidement. Il y a plusieurs arguments favorables à une stabilisation à bas niveau, dont un des plus importants est le principe de précaution.

<sup>18</sup> Les scénarios sont basés sur une évaluation extensive des forces motrices et des émissions dans la documentation disponible et sur d'autres approches de modélisation. Un ensemble de scénarios élaborés pour le GIEC a été présenté dans le Rapport Spécial sur Scénarios d'Émissions (SRES) et représente la fourchette des émissions de manière à refléter la compréhension et la connaissance actuelles des incertitudes économiques, démographiques, technologiques et climatiques sous-jacentes. Sont exclus seulement les scénarios marginaux de "surprise" ou de "catastrophe". Tout scénario comporte nécessairement des éléments subjectifs et prête à interprétation. C'est important de noter que les scénarios SRES ne sont pas des prévisions ni ne s'accompagnent d'une évaluation de probabilités associées. Il s'agit simplement d'une description des plusieurs combinaisons de trajectoires démographiques, économiques et technologiques qui permettent le monde d'arriver à un certain niveau d'émission et de concentration de GES. Certes, les scénarios SRES n'incluent pas de politiques spécifiquement climatiques, ce qui signifie que l'application de la Convention et des objectifs du Protocole de Kyoto pour contrôler les émissions est exclue. Pour cette raison, ces scénarios sont appelés de référence ou *business-as-usual*. Cependant, les émissions de gaz à effet de serre sont directement influencées par des politiques conçues pour un large éventail d'autres objectifs que le changement climatique, et cette influence est largement reflétée dans les canevas et les scénarios qui en découlent. (Nakicenovic et Swart, 2000).

À chaque scénario d'émission correspond un scénario de stabilisation de concentration. Les tendances actuelles d'émission de CO<sub>2</sub> montrent que, pour stabiliser la concentration de ce gaz à, par exemple, 550 ppmv atteintes d'ici la fin du siècle<sup>19</sup>, un gros effort global de réduction est impératif. Pourtant, ce niveau de stabilisation peut être achevé à travers plusieurs combinaisons de trajectoires démographiques, socio-économiques et technologiques. Ainsi, l'évaluation des scénarios SRES nous permet de voir quelles sont les combinaisons compatibles avec un objectif de stabilisation quelconque. Or, une fois admis le but de stabiliser la concentration des GES à un certain niveau, l'évaluation de ces scénarios d'émission et leur comparaison avec les tendances actuelles est très utile.

Parmi les scénarios SRES, les « familles » de scénarios B1 et A1T sont les seuls dont les canevas narratifs et les trajectoires d'émissions permettent une stabilisation à environ 550 ppmv jusqu'à la fin du siècle. Regardons donc les caractéristiques de ces deux familles de scénarios.

Selon le GIEC, la famille de scénarios A1 décrit une économie mondiale qui croît très vite, un monde dont la population atteint son maximum au milieu du siècle et décline ensuite et où des technologies plus modernes et efficaces sont introduites rapidement. Cette famille se scinde en trois groupes qui décrivent des directions possibles de l'évolution technologique dans le système énergétique, parmi lesquels se trouve le groupe A1T, fortement basé sur des sources d'énergie autres que fossiles<sup>20</sup>.

La famille B1 décrit un monde convergent avec une population mondiale culminant au milieu du siècle et déclinant ensuite, comme la famille A1. Le monde en B1 considère des changements rapides dans les structures économiques vers une économie de services et d'information, y compris des réductions dans l'intensité des matériaux, ainsi que l'introduction de technologies propres et l'utilisation des ressources de manière efficace, avec un accent sur les solutions mondiales orientées vers une viabilité économique, sociale et environnementale. La question d'équité est plus importante que dans les autres familles. De ce fait, nous pouvons dire que les familles de scénarios B1 et A1T sont basées sur des canevas narratifs optimistes ou positifs par rapport aux tendances actuelles.

Le volume total d'émission de CO<sub>2</sub> que l'ensemble des nations de la planète peut émettre en atteignant une stabilisation à 550 ppmv en 2100 - et par conséquent, le volume d'émissions qui resterait à chaque nation - est beaucoup plus petit que le volume d'émission tendanciel, d'autant plus que le monde s'éloigne des mondes décrits par les

---

<sup>19</sup> Le niveau de 550 ppmv a été choisi ici de façon *ad hoc*, pour illustrer la problématique de stabilisation de GES à niveaux pas très élevés.

<sup>20</sup> Pour être cohérent avec les trajectoires économiques, démographiques et techniques, la famille des scénarios A1 considère qu'une convergence entre régions est accrue, ainsi que les capacités et les interactions culturelles et sociales. En plus, elle part du principe que les différences régionales en terme de revenu per capita sont substantiellement réduites.

familles B1 et A1T. Si nous considérons donc valable le but de stabiliser la concentration de CO<sub>2</sub> à 550 ppmv jusqu'à 2100, les énergies fossiles doivent être largement remplacées par les sources renouvelables. Par conséquent, l'arrêt de la consommation de combustibles fossiles peut arriver avant même l'épuisement de leurs réserves naturelles. Ce fait est à l'origine de l'aversion de certains acteurs, notamment ceux liés aux combustibles fossiles, au problème posé par le changement climatique.<sup>21</sup>

Ceci nous amène aussi à la question centrale du partage, entre les Etats, de la quantité des GES qui reste à émettre, compte tenu l'objectif de stabilisation des émissions et la capacité d'absorption de l'atmosphère, des océans et des continents, qui sont insuffisants pour permettre la continuation de la tendance actuelle d'émission sans dépasser des plafonds élevés de concentration.

## **V. LES ENJEUX POLITIQUES ET QUELQUES QUESTIONS ETHIQUES : LE DILEMME NORD-SUD**

Le partage de l'effort global de réduction d'émission de GES entre les États Nationaux et, par conséquent, le partage de l'usage de la capacité de l'atmosphère d'absorber les GES, est une question extrêmement complexe. D'autant plus que les pays sont souverains et ont des intérêts différents, souvent contradictoires, et qu'il y a plusieurs critères pour établir tel partage. En plus, la nature globale du problème fait que sa solution ne peut pas être achevée sans la participation de tous et que la coopération est fondamentale.

Pour que la coopération soit possible à son tour, un partage équitable est crucial. Plusieurs principes éthiques se trouvent derrière l'idée d'un partage équitable, mais trois se détachent pour intégrer, au moins de façon implicite, le texte de la CCNUCC : le principe de la parité (ou de l'égalité) ; le principe de la proportionnalité et celui de la priorité (Pereira, 2002a).

Selon la première idée, chaque habitant de la planète aurait le même droit d'usage de l'atmosphère, un bien global commun. Comme l'émission par tête de GES est une bonne approximation de cet usage, le partage selon l'idée de parité devrait être fait de sorte que l'émission per capita des habitants de la Terre soit égale. Aujourd'hui, un citoyen nord-américain émet une quantité de CO<sub>2</sub> 500 fois plus grande qu'un éthiopien.

La deuxième idée est liée à un partage en proportion des responsabilités respectives. S'il est vrai que chacun est responsable, il est aussi vrai que les responsabilités sont différentes. À cause de la taille de leurs économies et en conséquence de leurs niveaux de consommation énergétique, les pays industrialisés sont les grands responsables des émissions passés et présents de GES et donc du changement climatique. Avec 5% de la

---

<sup>21</sup> L'épuisement des réserves d'énergie fossiles laisse d'être la seule restriction à l'usage de ce type d'énergie, la capacité d'absorption de GES par la biosphère et leur rapport avec les risques climatiques jouant un rôle de plus en plus important.

population de la planète les États-Unis sont responsables pour 25% de l'émission actuel de CO<sub>2</sub> d'origine fossile.

Or, c'est justement le plus grande responsable, les États-Unis, qui a refusé, suivi par l'Australie, de ratifier le Protocole de Kyoto, une 'attitude inacceptable'<sup>22</sup>.

Le pays qui possède la plus grande responsabilité pour le problème, qui doit et qui a les plus puissants moyens pour agir, se refuse à le faire sous prétexte de que les grands PVD telles que la Chine, le Brésil et l'Inde n'ont pas d'engagements quantitatifs pour réduire leurs émissions (Pereira, 2002a). D'ailleurs, la responsabilité des PVD sur le problème est et restera pour longtemps inférieure à celle des pays développés<sup>23</sup>.

En plus, étant donné le rapport entre émission et niveau d'activité économique, les PVD voient ces engagements comme une contrainte à leur croissance et par conséquent, à leur développement<sup>24</sup>. La troisième idée, liée à la priorité, est derrière cet argument. Les pays du Sud aperçoivent leur développement comme une priorité, de sorte à pouvoir accéder aux biens et services basiques (alimentation, santé, éducation, transport et habitation) qui manquent à une grande partie de leur population. En effet, le texte de la Convention de l'ONU leur assure le droit des PVD d'augmenter leurs émissions pour satisfaire leurs besoins. L'application de quotas d'émissions aux PVD est donc inacceptable, d'autant plus que les États-Unis, le plus grande responsable pour le problème, ne veulent pas coopérer pour l'instant.

Le rôle des PVD dans l'effort global de mitigation et le dilemme Nord-Sud font partie des principaux enjeux de la scène politique environnementale actuelle. En effet, un processus de négociation pour une seconde période d'engagement dans le cadre du Protocole de Kyoto doit commencer au plus tard à la fin de 2005, devant finir à la fin de 2007. Comme les émissions des PVD atteindront brièvement le même niveau que celles des pays industrialisés, ils subissent actuellement une forte pression internationale pour accepter eux aussi des engagements quantifiés de réduction d'émission. C'est le cas du Brésil, la Chine et l'Inde, entre autres, dont les émissions, qui sont déjà importantes en

<sup>22</sup> Mais si nous analysons le comportement de ce pays dans une optique plus large, y comprenant les derniers événements dans le Moyen-Orient liés aux questions énergétique et géopolitique, nous pouvons dire que la position de Bush en ce que concerne au Protocole de Kyoto est cohérente avec sa politique extérieure.

<sup>23</sup> Approximativement en 2060, selon le scénario d'émission et la définition de responsabilité. Du point de vue scientifique, la responsabilité d'un agent économique quiconque (État National, entreprise, etc.) sur le changement climatique peut être approché par les émissions accumulées de GES au long du temps plus que par les émissions instantanées. Ceci parce que le temps de permanence de GES dans l'atmosphère est long et son action sur le système climatique n'est pas rapide. Par exemple, le temps moyen de permanence d'une molécule de CO<sub>2</sub> - principale GES d'origine anthropique - dans l'atmosphère est d'environ 140 ans (Rosa et Ribeiro, 2001).

<sup>24</sup> C'est important de noter que la croissance économique n'est pas un synonyme de développement, qui doit être évalué aussi en termes qualitatifs, par exemple en termes de distribution du revenu et de partage plus équitable des ressources naturelles. Si la croissance économique est une condition *sine qua non* pour le développement, elle n'est pas suffisante (Costa, 1999). Malgré l'importance de cette question, nous n'avons pas besoin de l'approfondir pour achever les objectifs du présent article.

raison de la dimension de leur économie et de leur population, présentent une tendance d'augmentation.

Au cas où les PVD commenceraient l'effort de réduction d'émission seulement au moment où leur responsabilité égalera celle des pays industrialisés, c'est à dire, environ 2060, la stabilisation de GES par exemple à 550 ppmv atteinte en 2100 ne serait pas possible, même avec un effort de réduction radical et immédiat de la part des pays industrialisés.

En revanche, si du point de vue environnemental la participation des PVD dans l'effort global de réduction d'émission est extrêmement importante, du point de vue éthique elle pose des problèmes en raison du rapport entre émissions et développement. Cela représente, grosso modo, le dilemme Nord-Sud, qui comprend de nombreux arguments des deux côtés.

## **VI. DEVELOPPEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE**

Il n'y a pas de différence significative entre les chemins de développement suivis au passé par les pays industrialisés et aujourd'hui par les PVD : l'intensité énergétique de l'un et de l'autre groupe de pays a augmenté suite aux successives étapes d'industrialisation. En effet, les tendances récentes montrent que les PVD reproduisent les chemins de développement des pays industrialisés en ce qui concerne l'utilisation d'énergie et les émissions de GES. Dans les PVD, les secteurs du logement, des transports, de loisirs et la consommation se développent basés sur des modèles plus intensifs en énergie. La participation des PVD dans la production mondiale des biens plus intensifs en énergie – comme l'acier, l'aluminium, le ciment et le papier par exemple – a augmenté. D'ailleurs, la dynamique d'affectation des terres et d'agglomération urbaine dans les PVD ont augmenté les besoins de mobilité et de transport.

Cependant, tandis que l'augmentation de l'intensité énergétique s'est accélérée dans les PVD pendant les années 1950 et 1960 pour les motifs exposés, suivant le même chemin des pays industrialisés, ces derniers ont vécu, à partir des années 1970, une diminution brusque de leur intensité énergétique en raison de différents facteurs, notamment la croissance en termes relatifs de la participation du secteur des services dans PIB, le progrès technique induit par des prix du pétrole plus élevés et les efforts de conservation d'énergie, entre autres.

Les PVD manquent des moyens nécessaires pour satisfaire leurs besoins de base et doivent poursuivre leur développement. Les problèmes changent d'intensité selon les pays, mais ils sont fondamentalement les mêmes : manque d'infrastructure (notamment énergie, habitation et transports) ; alimentation aléatoire ; pauvreté ; mauvaise gestion des ressources naturelles ; entre autres. Pourtant, ces problèmes peuvent être

transformés en motivation et en opportunité pour que les PVD puissent conclure leur développement sans suivre les mêmes chemins pris par les pays industrialisés.

En effet, l'énergie, l'agriculture, l'habitation, la migration rurale-urbaine, la dynamique d'affectation des terres sont très liés à la foi au développement et aux émissions de GES. Il y a donc des synergies positives entre le développement et le changement climatique.

Par exemple, la promotion de l'accès universel à l'électricité est un composant très important du développement d'un pays. Si elle se fonde sur les sources renouvelables au lieu des ressources fossiles, elle représente aussi une manière de réduire les émissions de GES. Beaucoup d'autres politiques et mesures peuvent aussi contribuer au double objectif développement / réduction des GES, comme l'amélioration de la gestion des déchets, la rationalisation des réseaux de transports, ainsi que l'augmentation de la participation des transports publics à la place du particulier, entre autres. De même, la planification urbaine et régionale et les politiques industrielles orientées vers un développement rural peuvent renforcer le rôle de petites et moyennes villes, invertissant la direction de l'exode rural et réduisant la concentration démographique dans les grands centres urbains. En plus, les technologies modernes permettent un usage plus intelligent et rationnel de la grande quantité de ressources naturelles disponibles dans les PVD, y compris l'énergie.<sup>25</sup>

En bref, même si les conséquences et les impacts apportées par le changement climatique tendent à être plus forts et négatifs sur les PVD, leurs problèmes de court terme, liés au manque de biens et services fondamentaux, sont plus urgents que la réduction des émissions de GES. Il est cependant possible pour les PVD de s'occuper en premier de leur développement et, en même temps, de réduire leurs émissions de GES.

Cette participation est très importante, non pour céder à la pression démagogique de quelques pays industrialisés, notamment les États-Unis, mais parce que la résolution du problème en dépend. Voire son droit au développement respecté est une condition *sine qua none* pour que les PVD s'engagent effectivement dans l'effort global de réduction de GES. Et ce ne sont pas des occasions ni les politiques appropriées qui manquent pour harmoniser le développement avec la contrainte climatique.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

COSTA, R.C. *Contraintes d'Environnement Global et Impératifs de Développement à Court Terme: Étude des Conditions d'une Harmonisation dans le Cas du Brésil*. Thèse

---

<sup>25</sup> Une des questions principales est de comment promouvoir le saut technologique, ce qui permettra aux PVD de prendre un raccourci, dévier de la technologie plus intensive en énergie et utiliser directement les technologies moins intensives. Il y a beaucoup de possibilités techniques pour que les PVD suivent des modèles de développement qui sont à la fois moins intensives en énergie et compatibles avec leurs objectifs nationaux de développement - sur ce sujet, voir La Rovere et al. (2002).

pour l'obtention du grade de Docteur en Économie de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales. Paris. 1999. 345p.

LA ROVERE, E. L., ROSA, L. P. e PEREIRA, A.S. “Cambio Climático y Desarrollo Energético en América Latina: Análisis y Perspectivas” In: *De Río a Johannesburgo: la transición hacia el desarrollo sustentable - Perspectivas de América Latina y el Caribe*. Ciudad de Mexico. PNUMA, 2002. p. 187-209.

LA ROVERE, E.L. and ROMEIRO, A.R. *The development and climate project - Country study: Brazil*. Centroclima - COPPE/UFRJ and UNICAMP/EMBRAPA, Rio de Janeiro. 2003. 169 p.

NAKICENOVIC, N. and SWART, R. (Eds.) *Special Report on Emission Scenarios*. Cambridge University Press, UK. 2002. 570 p. Disponible sur <http://www.ipcc.ch>

NATIONS UNIES. *Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques*. 1992. Disponible sur <http://www.unfccc.int>

\_\_\_\_\_. *Protocole de Kyoto*. 1997. Disponible sur <http://www.unfccc.int>

PEREIRA, A. S. *Do Fundo ao Mecanismo: Gênese, Características e Perspectivas para Mecanismo de Desenvolvimento Limpo; Ao Encontro ou de Encontro à Equidade*. Tese para obtenção do grau de Mestre em Ciências pelo Programa de Planejamento Energético. Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia. COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro. 2002(a). 202 p. Disponible sur <http://www.ppe.ufrj.br/ppe/production/tesis/apereira.pdf>

\_\_\_\_\_. “Mudança Climática e Energias Renováveis” *Revista Com Ciência*. Nº 35 – Août 2002(b). Disponible sur <http://www.comciencia.com.br/>

PEREIRA, A. S. e MAY, P. “Economia do Aquecimento Global” In: May, P., Lustosa, C. e Vinha, V. (Eds). *Economia do Meio Ambiente*. Sociedade Brasileira de Economia Ecológica. Ed. Campus, São Paulo. 2003. 318 p.

PNUE/UNFCCC Programme des Nations Unies pour l'Environnement / Secrétariat de la Convention sur les changements climatiques. *Changements Climatiques – Fiche d'Information*. Mise à jour en 2002. Disponible sur <http://www.unfccc.int>

ROSA, L.P., RIBEIRO, S.K. “The Present, Past and Future Contributions to Global Warming of CO<sub>2</sub> Emissions From Fuels: A Key for Negotiation in the Climate Convention”. *Climatic Change*, nº 48, Kluwer Academic Publishers, 2001. p. 289-308.