

PERSPECTIVES
GÉOPOLITIQUES

François Gemenne

Géopolitique du climat

NÉGOCIATIONS, STRATÉGIES, IMPACTS



NOUVELLE ÉDITION

ARMAND COLIN

PERSPECTIVES
GÉOPOLITIQUES

François Gemenne

Géopolitique du climat

NÉGOCIATIONS, STRATÉGIES, IMPACTS



NOUVELLE ÉDITION

ARMAND COLIN

François Gemenne

Géopolitique du climat

NÉGOCIATIONS, STRATÉGIES, IMPACTS

NOUVELLE ÉDITION

Visuel de couverture : COP16 à Cancún, 2010

Graphisme : Alain Chevallier

Mise en page : PCA

Cartographie : Carl Voyer

© Armand Colin, 2015

Armand Colin est une marque de Dunod Editeur

5 rue Laromiguière, 75005 Paris

ISBN : 978-2-200-61287-0

*Pour Lorraine,
qui fait partie de cette génération
dans laquelle nous avons placé tant d'espoirs.*

TABLE DES MATIÈRES

[Page de titre](#)

[Copyright](#)

[Dédicace](#)

[Préface à la deuxième édition](#)

[Introduction](#)

[CHAPITRE 1](#)

[**Géographie des émissions**](#)

[Différents gaz à effet de serre...](#)

[... produits par différents secteurs d'activité](#)

[Pourquoi certains pays polluent davantage que d'autres](#)

[Différentes mesures des émissions](#)

[La délicate définition des responsabilités](#)

[CHAPITRE 2](#)

[**Géographie des impacts**](#)

Des régions plus exposées que d'autres

Vulnérabilité et capacité d'adaptation

CHAPITRE 3

Migrations et déplacements de populations

Une question émergente

L'impact du climat sur les migrations

Caractéristiques des migrants

Protection et statut

L'adaptation comme variable déterminante

CHAPITRE 4

Enjeux de sécurité

Une relation contestée

Compétition pour les ressources naturelles et les territoires

Fragilisation des États

Migrations

Conflits distributionnels

CHAPITRE 5

Mécanismes de coopération internationale

Le climat et sa protection comme biens publics mondiaux

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)

La Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC)

Le Protocole de Kyoto

CHAPITRE 6

Politiques d'atténuation

L'objectif à atteindre

Les moyens de réduire les émissions

La répartition de l'effort

Les puits de carbone

CHAPITRE 7

Stratégies d'adaptation

L'adaptation dans le régime climatique

Qu'est-ce que l'adaptation ?

Adaptation, atténuation et développement

Financement

CHAPITRE 8

Équité, éthique et justice

Justice intergénérationnelle, éthique et actualisation

L'équité dans l'atténuation

L'équité dans l'adaptation

CHAPITRE 9

Les négociations internationales

[Une négociation permanente](#)

[Acteurs et coalitions](#)

[Les négociateurs](#)

[La route de Paris](#)

[Conclusion](#)

[Notes](#)

[Bibliographie](#)

[Index](#)

[Table des figures et tableaux](#)

PRÉFACE À LA DEUXIÈME ÉDITION

Lorsqu'a paru la première édition de cet ouvrage, en 2009, tous les regards étaient tournés vers la Conférence de Copenhague. Celle-ci apparaissait déjà comme la réunion de la dernière chance, la dernière possibilité de limiter la hausse moyenne de la température terrestre à 2 °C d'ici 2100.

Aujourd'hui, tout a changé et rien n'a changé. Tous les regards sont tournés vers la Conférence de Paris, à son tour présentée comme la réunion de la dernière chance, celle qui nous précipiterait vers un cataclysme planétaire en cas d'échec. Entre 2009 et 2015, six longues années ont été perdues, à reporter sans cesse la décision, tandis que les émissions de gaz à effet de serre continuaient, pour leur part, à augmenter. Cela ne veut pas dire que rien n'a été fait pendant ce temps : beaucoup de pays, d'entreprises et d'individus ont entrepris de réels efforts de réduction de leurs émissions de gaz à effet de serre, ou ont mis en place des plans d'adaptation pour faire face aux impacts du changement climatique.

Mais globalement, l'impression laissée par ces six années perdues est celle d'un immense gâchis. L'hypothèse d'une hausse de la température moyenne de l'ordre de 4 °C d'ici 2100, qui apparaissait encore comme un scénario de science-fiction en 2009, est aujourd'hui considérée par un très grand nombre de climatologues comme l'hypothèse la plus crédible. On est bien loin de l'objectif des 2 °C d'augmentation maximale de la température décidé à Copenhague, et auquel plus personne ne croit vraiment, derrière les discours officiels. Car le changement climatique n'est pas un problème statique : chaque jour qui passe rend plus difficiles l'effort de réduction des

émissions et la mise en place d'un accord global. Chaque jour qui passe rend aussi les impacts du changement climatique plus violents pour ceux qui sont les premiers affectés : pour beaucoup, le réchauffement global n'est plus une menace lointaine et abstraite, mais une réalité quotidienne.

On ne peut plus, aujourd'hui, croire encore qu'il sera possible d'éviter la catastrophe : la catastrophe est déjà là. Et c'est peut-être là le changement le plus notable qui s'est produit depuis la première édition de ce livre, et qui justifie cette réédition. Il ne s'agit pas simplement d'une mise à jour : tout a changé, déjà.

INTRODUCTION

LE CLIMAT COMME ENJEU DE POLITIQUE INTERNATIONALE

Depuis la création du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) en 1988, la question du changement climatique s'est peu à peu imposée à l'agenda politique international. Il n'existe plus guère de réunions ou de sommets internationaux, aujourd'hui, dont l'ordre du jour fasse l'économie du réchauffement global. Des réunions cruciales comme la 15^e Conférence des Parties à la Convention-cadre de l'ONU sur les changements climatiques (CNUCC) à Copenhague en 2009 (COP15), ou la 21^e (COP21) à Paris en 2015, accueillent des dizaines de chefs d'État et constituent des réunions diplomatiques majeures.

Le changement climatique, pourtant, n'est pas une découverte récente, puisque le phénomène de l'effet de serre fut décrit par le mathématicien et physicien Joseph Fourier en 1827, avant que le physicien irlandais John Tyndall, puis le chimiste suédois Svante Arrhenius, n'établissent que les émissions de dioxyde de carbone étaient l'un des facteurs-clés à l'origine du phénomène.

Depuis les premières mesures de la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère, conduites dans les années 1950, les scientifiques n'ont eu de cesse d'essayer d'amener le débat sur la scène politique (Weart, 2004). Dès 1977, le groupe JASON, un comité scientifique chargé de

conseiller le gouvernement américain sur les questions de science et de technologie, se pencha sur la question et informa l'administration Carter que le taux de concentration de dioxyde de carbone dans l'atmosphère aurait doublé d'ici 2035, par rapport à son niveau pré-industriel¹ (Oreskes, 2004). Sous l'impulsion de Jimmy Carter, le Congrès américain commanda un rapport officiel à l'Académie des Sciences (NSA), *Changing Climate*, qui fut superbement ignoré par l'administration Reagan. Le rapport, outre des analyses et projections de la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère, comportait également un chapitre, rédigé par l'un des pères de la théorie des jeux, Thomas Schelling, qui traitait des impacts du changement climatique sur les populations.

Il faudra donc attendre 1988 et la création du GIEC pour que le changement climatique devienne véritablement l'objet de mécanismes de coopération internationale. En 1992, dans le cadre du Sommet de la Terre à Rio, est signée la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques, premier traité international sur le sujet. Cinq ans plus tard est conclu le Protocole de Kyoto, qui impose pour la première fois aux pays industrialisés des limites à leurs émissions de gaz à effet de serre. Le Protocole a aujourd'hui fait long feu, et toute l'attention se porte sur la négociation d'un nouveau traité international, qui doit être conclu à la fin de cette année, pour une mise en œuvre à partir de 2020.

La nécessité d'une coopération internationale en la matière tient à la nature même du changement climatique : l'action d'un seul pays est vaine si les autres n'agissent pas de manière similaire. Les émissions de gaz à effet de serre produisent les mêmes effets, qu'elles proviennent de Paris, de Riad ou de Pékin. De plus, les impacts du réchauffement global seront ressentis à l'échelle mondiale, sans que ceux subis par chacun des pays ne correspondent aucunement à leurs émissions respectives : ainsi, les pays les plus touchés seront généralement, par un cruel hasard de la géographie, les pays qui sont les moindres émetteurs de gaz à effet de serre.

Par ailleurs, il a été souligné à maintes reprises que le changement climatique représentait un important échec du marché (Stern, 2007 ; Guesnerie, 2003 ; Nordhaus, 1999). Le prix du carbone, aujourd'hui, ne reflète pas son coût. Pour le dire plus simplement, le prix du litre d'essence à la pompe ne tient pas compte des dommages qui résultent de la

consommation d'énergies fossiles. Seuls, les mécanismes du marché sont incapables de juguler les émissions de gaz à effet de serre, ou de prendre en charge les coûts des impacts qui y seront liés. Le climat est souvent décrit comme un bien public mondial, c'est-à-dire, pour reprendre l'expression de Kaul, Grunberg et Stern (Kaul *et al.*, 1999b), un bien public « dont les bénéfices s'étendent à toutes les nations et à toutes les générations² ». Cet échec du marché est l'autre raison qui rend nécessaire la mise en place de mécanismes de gouvernance du climat, gouvernance qui ne peut être qu'internationale pour les raisons évoquées plus haut.

Cette nécessité de gouvernance internationale est au cœur du propos de cet ouvrage. Il ne s'agira pas tant de décrire ici les mécanismes de l'effet de serre, ni les moyens de réduire nos émissions, mais bien de s'attacher à décrire comment le changement climatique affecte les relations entre les États, et comment celles-ci pèsent sur les mécanismes de gouvernance qui ont été mis en place, ou qui restent à créer. En d'autres termes, cet ouvrage se donne pour ambition de fournir au lecteur les clés qui lui permettront de comprendre les négociations internationales sur la question.

La question du changement climatique est souvent réduite à sa dimension environnementale, et aux efforts qui doivent être entrepris par chacun pour réduire sa consommation d'énergies fossiles. Mais le changement climatique, en réalité, est surtout un problème politique. Un problème qui touche à l'équilibre des forces et des pouvoirs, aux modèles de développement, à nos modes de production et de consommation. Mais aussi à des questions de migrations, de sécurité ou de santé publique. Et plus largement, qui est intimement lié à des enjeux de justice et d'équité, quand il ne s'agit pas simplement de la survie de certains.

Derrière les mesures prises en faveur d'un développement plus durable, derrière les engagements des différents pays à réduire leurs émissions, se cachent des enjeux géopolitiques considérables, qui sont des déterminants-clés dans les mécanismes de coopération internationale. Contrairement à une idée qui reste répandue, tous les pays ne sont pas égaux face à la question du changement climatique : certains contribuent plus que d'autres, ou ont davantage contribué, au phénomène ; d'autres subiront plus lourdement les impacts ; certains sont davantage dépendants des énergies

fossiles, tandis que d'autres pourraient être affectés par des mouvements de populations liés à des dégradations de leur environnement immédiat.

Ces questions reflètent des déséquilibres profonds entre les pays, qui tiennent à la fois à des questions de développement, de politiques énergétiques, ainsi qu'à des contraintes géographiques et démographiques. On perçoit aujourd'hui qu'un nouvel accord sur le changement climatique ne pourra être obtenu que si ces déséquilibres sont pris en compte, et si un accord global entre Nord et Sud est trouvé, qui dépasse la seule question des émissions de gaz à effet de serre. Les différents pays, aujourd'hui, sont inégaux face au changement climatique. Inégaux dans les émissions, inégaux dans les impacts, et inégaux dans la négociation même. De la manière dont seront traitées ces inégalités dépendra le succès du nouvel accord, et ce sont ces inégalités que cet ouvrage se propose de décrire et d'analyser.

Devenu objet de politique internationale, le climat est aussi devenu le terrain d'interactions complexes avec les relations internationales : le réchauffement global affecte les relations entre les États, et celles-ci à leur tour déterminent la coopération internationale sur le sujet. Ces interactions sont façonnées par des enjeux géopolitiques, que cet ouvrage ambitionne de décrire et d'analyser, de manière à comprendre les ressorts des mécanismes de coopération internationale actuels et à venir. Car il n'est plus possible, aujourd'hui, de penser le climat – ni d'ailleurs l'environnement, plus largement – comme un objet distinct des politiques et du gouvernement du monde.

L'ouvrage expose d'abord les données du problème : d'où proviennent les émissions de gaz à effet de serre, et quels sont les principaux impacts à attendre ? Un premier chapitre exposera différentes lectures de la responsabilité des différents pays dans l'accumulation des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Alors que les pays industrialisés portent une lourde responsabilité historique, les émissions des pays émergents connaissent une croissance rapide et exponentielle. La CCNUCC comme le Protocole de Kyoto reposent sur un principe de « responsabilités communes mais différenciées », en vertu duquel les efforts de réduction d'émissions incombent pour l'instant aux seuls pays industrialisés, eu égard à leur responsabilité historique et à leurs capacités financières plus importantes.

Selon les différentes lectures possibles des émissions, la responsabilité des différents pays apparaît sous un jour différent. Un deuxième chapitre expose les impacts attendus du changement climatique et souligne l'injustice fondamentale du réchauffement global : alors que les pays en développement sont les moins responsables du problème, ils seront les premiers et les plus durement touchés par ses conséquences. Un troisième chapitre explore les effets de ces conséquences sur les sociétés humaines. En premier lieu, on abordera ici la question des déplacements de population liés aux impacts du changement climatique : où se produiront ces déplacements, quelle sera leur ampleur, et quelle sera l'importance des facteurs environnementaux comme déterminants migratoires ? Le chapitre suivant aborde ensuite les risques de tensions et de conflits générés par les impacts du réchauffement, en identifiant une série de zones et de régions où ces risques sont présents.

L'ouvrage examine ensuite les mécanismes de coopération internationale qui ont été mis en place pour répondre au problème. Ces mécanismes reposent sur une double nécessité : celle de limiter autant que possible les impacts du changement climatique en réduisant nos émissions de gaz à effet de serre, mais également celle de prendre en compte les impacts qui semblent inévitables aujourd'hui, en prévoyant des mesures qui permettront aux régions touchées de s'y adapter. La première nécessité est prise en compte par les politiques d'atténuation³, la seconde par les politiques d'adaptation. Ces deux types de politiques sont évidemment intrinsèquement liés, quoique les questions d'adaptation aient longtemps été occultées dans la négociation : plus les efforts d'atténuation seront importants, moins les efforts d'adaptation seront nécessaires. Et inversement. Les deux questions sont également liées dans la négociation : les pays en développement posent aujourd'hui comme condition de leur participation à un accord global de réduction des émissions de gaz à effet de serre un engagement ferme des pays industrialisés à fournir un financement conséquent pour les politiques d'adaptation. Ces deux questions seront traitées dans deux chapitres successifs.

Au cœur des négociations se trouvent également des questions de justice et d'équité : dans la répartition des efforts de réduction des émissions, mais également dans le financement de l'adaptation et les transferts financiers et

technologiques qui seront nécessaires pour permettre aux pays du Sud de réduire leurs émissions sans compromettre leur développement. Ces questions de justice et d'équité, et les différentes conceptions qui les accompagnent, constitueront l'objet d'un chapitre spécifique. Enfin, un dernier chapitre fera le point sur l'état actuel des négociations : comment celles-ci sont-elles organisées, quelles sont les forces en présence, et les principaux points de tension ? Dans la perspective de la conclusion d'un nouvel accord international sur le sujet, quels sont aujourd'hui les points qui restent à trancher, et quelle pourrait être l'architecture de ce nouvel accord ?

CHAPITRE 1

Géographie des émissions

Selon les relevés de la NOAA, l'agence atmosphérique et océanique américaine, le mois de juillet 2015 a été le mois le plus chaud jamais enregistré depuis que le début des relevés de températures en 1880. Le précédent record datait de... 2014. Entre 1880 et 2012, la température moyenne à la surface de la Terre a augmenté de 0,85 °C. C'est la conséquence directe de l'augmentation continue des émissions des gaz à effet de serre, et en premier du plus important d'entre eux, le dioxyde de carbone. Depuis la préhistoire jusqu'à l'ère préindustrielle, le taux de concentration de dioxyde de carbone dans l'atmosphère était resté relativement constant, autour de 280 parties par million (ppm), taux datant de 1750, pour atteindre plus de 400 ppm aujourd'hui – un taux inédit depuis au moins 800 000 ans. À l'heure actuelle, ce taux croît de plus de 2 ppm chaque année, selon les observations réalisées à l'observatoire de Mauna Loa, à Hawaï, et même presque de 3 ppm en 2013, selon l'Organisation météorologique mondiale (OMM).

Le dioxyde de carbone, pourtant, ne représente qu'une infime partie de la composition totale de l'air. Une partie par million, qui est l'unité de mesure de sa concentration dans l'atmosphère, représente un dix-millième de pourcentage de la composition totale de l'air. Les autres gaz à effet de serre, comme par exemple le méthane, représentent des concentrations encore moins importantes. L'équilibre du climat, cependant, est à ce point fragile que la

moindre variation de ces concentrations peut avoir de graves impacts sur la température à la surface de la Terre. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), un panel de plus de 2 000 scientifiques formé à l'initiative des Nations unies¹ pour évaluer les risques et conséquences du changement climatique à partir de travaux de recherche existants, estime ainsi que la hausse de température moyenne pourrait atteindre 4,8 °C d'ici 2100, si les concentrations de gaz à effet continuent d'augmenter à ce rythme (IPCC, 2014). Selon différents scénarios d'évolution envisagés, la température moyenne à la surface de la Terre connaîtrait d'ici à la fin du siècle une augmentation comprise entre 1,1 °C, selon le scénario le plus optimiste², et 6 °C selon le scénario le plus pessimiste. L'élévation du niveau des mers, quant à elle, pourrait atteindre 98 centimètres aussi d'ici la fin du siècle (IPCC, 2014). L'hypothèse d'une hausse moyenne de la température terrestre de 4 °C d'ici la fin du siècle, considérée il y a encore quelques années comme hautement improbable, est aujourd'hui considérée comme le scénario le plus réaliste, au point que la Banque mondiale a récemment consacré un rapport aux risques liés à une telle hausse de la température (Potsdam Institute for Climate Impact Research, & Climate Analytics, 2012).

D'où proviennent ces émissions ? Une infinité de réponses peuvent être apportées à cette question. Si l'on considère l'aspect historique, c'est surtout depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale que les émissions de gaz à effet de serre ont crû sensiblement. Mais cette croissance s'est accélérée au cours des dernières années : entre 1990 et 2011, les émissions mondiales de gaz à effet de serre ont augmenté de 54 % (IPCC, 2014). Selon l'Organisation météorologique mondiale (OMM), la concentration de dioxyde de carbone dans l'atmosphère est de 142 % supérieure à ce qu'elle était avant la Révolution industrielle. L'année 2014 a néanmoins apporté une bonne nouvelle : pour la première fois, les émissions de gaz à effet de serre se sont stabilisées à 32,3 milliards de tonnes de dioxyde de carbone, soit exactement le même chiffre qu'en 2013, selon l'Agence internationale de l'énergie (AIE).

Cette hausse est due à la fois à l'augmentation de la population mondiale ainsi qu'au développement de l'activité économique, et en particulier de notre consommation accrue d'énergies fossiles. Identifier les pollueurs est

pourtant une tâche moins aisée qu'il n'y paraît : il existe différents moyens de comptabiliser les émissions, ainsi que différentes échelles de temps à prendre en compte. Selon l'option choisie, c'est chaque fois une cartographie différente des émissions – et donc des responsabilités – qui se forme. Ce chapitre a pour but d'identifier les principales raisons qui conduisent certains pays à polluer plus que d'autres, et des différentes lectures qui peuvent être faites des « responsabilités communes mais différenciées » – pour reprendre l'expression consacrée – qui ont conduit au réchauffement global : avant de prétendre réduire nos émissions, il importe en effet de savoir d'où elles proviennent.

Différents gaz à effet de serre...

À l'origine du problème se trouvent donc nos émissions de gaz à effet de serre. Bien que l'on réduise souvent cette question au seul dioxyde de carbone, une série d'autres gaz contribuent également au réchauffement global. Ces gaz proviennent de différents secteurs d'activité économique : selon le gaz qui sera visé par des impératifs de réduction d'émissions, ce seront différents secteurs de l'économie qui seront concernés.

Tous les gaz à effet de serre ne sont pas le produit de l'activité humaine : le plus important des gaz à effet de serre est ainsi la vapeur d'eau, qui est responsable de plus de la moitié de l'effet de serre, et même de plus de 70 % si l'on inclut les nuages – c'est la partie « naturelle » de l'effet de serre (Forster *et al.*, 2007). Les activités humaines, néanmoins, n'ont qu'un impact marginal sur les quantités de vapeur d'eau présentes dans l'air, dont le niveau est resté stable depuis l'ère préindustrielle. Néanmoins, le réchauffement global lui-même induit une augmentation de la concentration de vapeur d'eau dans l'air, qui à son tour accentue l'effet de serre : c'est ce que l'on appelle une boucle de rétroaction. À côté de la vapeur d'eau, on trouve toute une série de gaz à effet de serre naturels, qui sont donc présents dans l'atmosphère indépendamment de toute activité humaine : c'est le cas du dioxyde de carbone (CO₂), du méthane (CH₄), du protoxyde d'azote (N₂O) ou de l'ozone (O₃). L'action combinée de ces différents gaz à effet de serre produit la partie « naturelle » de l'effet de serre. Cet effet est compensé par l'existence de « puits » naturels, qui vont absorber une partie

de ces gaz et maintenir le système climatique en équilibre : ainsi, pour donner quelques exemples simples, la pluie est un « puits » de vapeur d'eau, tandis qu'une partie du dioxyde de carbone, ou gaz carbonique, est absorbée par la végétation au moyen de la photosynthèse.

Le problème du changement climatique ne provient pas de cet effet de serre naturel, mais de la dimension anthropique de l'effet de serre, c'est-à-dire des quantités additionnelles de ces gaz rejetées par les activités humaines : ce sont elles qui vont faire perturber l'équilibre climatique, et constituer ce que l'on appelle le « forçage radiatif », c'est-à-dire la perturbation extérieure du système climatique – le changement climatique, pour dire les choses simplement.

Le dioxyde de carbone n'est pas seul en cause

À ces quantités additionnelles de gaz à effet de serre naturels s'ajoutent des émissions de gaz artificiels, c'est-à-dire de gaz qui n'existent pas à l'état de nature mais ont été créés par l'homme. Le Protocole de Kyoto vise à la réduction des émissions de six gaz à effet de serre différents, qui constituent l'essentiel de la contribution humaine à l'effet de serre : le dioxyde de carbone³ (CO₂), bien sûr, mais également le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O), les perfluorocarbones (PFCs), les hydrofluorocarbones (HFCs) et l'hexafluorure de soufre (SF₆).

La réduction de nos émissions de gaz à effet de serre ne se limite donc pas, comme on le croit parfois, à la seule réduction de nos émissions de gaz carbonique, même si celui-ci constitue, en volume, le plus important gaz à effet de serre émis par l'homme. Nos émissions de dioxyde de carbone proviennent pour l'essentiel de notre consommation d'énergies fossiles (pétrole, charbon et gaz naturel en particulier), de certaines industries comme les cimenteries, ainsi que de la déforestation. La déforestation et l'agriculture sont responsables d'environ un quart des émissions totales de gaz à effet de serre (IPCC, 2014). Si la déforestation porte une telle part de responsabilité, c'est parce que les arbres sont composés en grande partie de carbone : lorsqu'ils sont abattus ou brûlés, ce carbone est relâché dans l'atmosphère ; on estime que la déforestation génère ainsi, chaque année, quelque deux milliards de tonnes de carbone. Le problème de la

déforestation est concentré dans un nombre très restreint de pays : les pays de l'Amazonie, et le Brésil en particulier, l'Indonésie et les pays du bassin du Congo. Lutter contre la déforestation est donc un moyen particulièrement efficace de réduire les émissions de dioxyde de carbone : j'y reviendrai dans le chapitre 6.

Le deuxième gaz à effet de serre anthropique, en volume, est le méthane. À l'état naturel, le méthane est produit par la décomposition de matériaux organiques. Les émissions anthropiques de méthane proviennent essentiellement de l'agriculture et de l'élevage, en particulier de la culture sur brûlis, de la culture du riz⁴, et de l'élevage de bovins et autres ruminants : une partie des aliments qu'ils ingèrent est ensuite rejetée sous forme de méthane. Une partie moins importante des émissions de méthane provient des fuites de gaz naturel, des exploitations minières et des décharges d'ordures ménagères.

On remarque tout d'abord que les secteurs d'activité qui rejettent du dioxyde de carbone sont très différents de ceux qui émettent du méthane : dans le premier cas, l'industrie est responsable de la majorité des émissions ; dans le second, c'est plutôt l'agriculture et l'élevage qui sont visés. Proportionnellement, les pays dont l'économie repose largement sur l'agriculture et l'élevage – les pays du Sud, donc, pour l'essentiel – émettront davantage de méthane que les pays dont l'économie repose sur l'industrie, et ce rapport sera inversé pour les émissions de dioxyde de carbone.

C'est également l'agriculture qui est responsable de l'essentiel des émissions anthropiques de protoxyde d'azote, au travers de l'utilisation d'engrais azotés. Les perfluorocarbones et les hydrofluorocarbones sont des halocarbures, des gaz de synthèse qui n'existent pas à l'état naturel. Ces gaz sont utilisés dans certains processus industriels, ou comme gaz servant à la réfrigération ou dans les aérosols. Enfin, l'hexafluorure d'azote est un autre gaz de synthèse, plus rare, utilisé notamment dans la métallurgie et certains transformateurs électriques.

Comparer les différents gaz

Ces gaz ne sont évidemment pas émis dans les mêmes quantités et n'ont pas les mêmes propriétés. La plupart d'entre eux restent très longtemps dans l'atmosphère, souvent au-delà d'un siècle, et vont donc s'accumuler. Leurs durées de séjour varient considérablement, de dix ans pour le méthane à plus de 3 000 ans pour l'hexafluorure de soufre. Il importe pourtant de comparer ces différents gaz entre eux : cette comparaison est nécessaire pour orienter le choix politique, lorsque se pose la question de savoir sur quel gaz il est intéressant de concentrer les efforts de réduction d'émissions.

En d'autres termes, à prix égaux, est-il préférable d'éliminer une tonne d'émissions de dioxyde de carbone ou une tonne de protoxyde d'azote ? L'indice utilisé pour comparer entre eux les différents gaz à effet de serre est le potentiel de réchauffement global (PRG, ou *global warming potential* en anglais). Le PRG est simplement un indice de comparaison qui mesure la contribution des différents gaz au réchauffement global. Le dioxyde de carbone a été choisi comme l'étalon de cet indice, et son PRG est défini comme égal à 1. Les PRG des autres gaz sont alors calculés comme la masse de dioxyde de carbone qui produirait un effet équivalent sur le réchauffement global pour une période donnée, généralement 100 ans.

Pour cette raison, l'unité de mesure des différents gaz généralement choisie est celle de l'équivalent dioxyde de carbone, noté CO₂e, c'est-à-dire la masse de dioxyde de carbone qui produirait le même effet sur le réchauffement global que la masse du gaz considéré. Par souci de simplification, on parle aussi souvent d'équivalent carbone – c'est par exemple l'indice qui serait utilisé pour la mise en place d'une taxe carbone⁵. Pour calculer l'équivalent carbone, on ne prend en compte que le poids du seul carbone contenu dans le dioxyde de carbone. Ce poids est connu : chaque kilogramme de CO₂ contient 0,2727 kg de carbone. L'équivalent carbone des autres gaz sera donc égal à leur PRG multiplié par 0,2727. C'est grâce à cette unité de mesure que l'on va pouvoir établir le bilan global des émissions de gaz à effet de serre d'un pays, d'une entreprise ou d'un individu.

Le tableau ci-dessous compare les différents gaz à effet de serre visés par le Protocole de Kyoto selon différents critères, dont leur PRG sur 100 ans :

Tableau comparatif des gaz à effet de serre visés par le Protocole de Kyoto⁶

	Concentration préindustrielle	Concentration actuelle	Durée de vie dans l'atmosphère	PRG sur 100 ans	Part des émissions totales en 2000 (en CO ₂ e)	Part de responsabilité dans l'effet de serre anthropique
Dioxyde de carbone	280 ppm	387 ppm	5-200 ans	1	77 %	55 %
Méthane	0,7 ppm	1,7 ppm	10 ans	23	14 %	15 %
Protoxyde d'azote	0,275 ppm	0,311 ppm	115 ans	296	8 %	5 %
Hydrofluoro carbonés	0	n.d. ⁶	1-250 ans	10-12 000	0,5 %	10 %
Perfluoro carbonés	0	n.d.	> 2 500 ans	> 5 500	0,2 %	
Hexafluorure de soufre	0	0,032 ppb	3 200 ans	22 200	1 %	< 5 %

Sources : Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007a ; Stern, 2007.

À côté des gaz visés par le Protocole de Kyoto, d'autres gaz contribuent également à l'effet de serre, mais ne font pas l'objet de mesures coordonnées pour réduire leurs émissions. J'ai mentionné plus haut la vapeur d'eau, qui est donc le gaz à effet de serre le plus important en volume. L'activité humaine, néanmoins, n'augmente pas significativement les quantités de vapeur d'eau qui sont émises dans l'atmosphère, et c'est la raison pour laquelle la vapeur d'eau n'est pas prise en compte dans le calcul des émissions de gaz à effet de serre d'origine humaine. L'ozone, par contre, représente environ 10 % de l'effet de serre d'origine anthropique : il s'agit d'une variante de l'oxygène, produite au cours de réactions chimiques dans l'atmosphère. Les émissions de certains gaz génèrent de l'ozone, tandis que les émissions de chlorofluorocarbures (CFCs)⁷ détruisaient l'ozone de la haute atmosphère (stratosphère), contribuant ainsi à creuser un trou dans la couche d'ozone, qui protège la Terre des rayonnements ultraviolets. Pour des raisons qui tiennent surtout à des difficultés pratiques, l'ozone n'est pas prise en compte dans le Protocole de Kyoto, alors que son influence sur le climat est loin d'être négligeable. Enfin, les aérosols sont de

fines particules en suspension dans l'air, rejetées notamment lors de la combustion de pétrole ou de bois. Ces aérosols contribuent entre autres à la formation des nuages, dont le rôle est déterminant dans l'effet de serre.

La liste des gaz à effet de serre est en constante évolution, notamment à cause de l'utilisation de nouveaux gaz de synthèse. C'est la raison pour laquelle chacun convient qu'un nouvel accord sur le climat devra viser une liste élargie de gaz à effet de serre, et ne pas s'arrêter aux six gaz visés par le Protocole de Kyoto. Ces « autres » gaz à effet de serre sont généralement émis dans des quantités assez minimes, mais sont particulièrement nocifs. Parmi ces gaz additionnels figure notamment le trifluorure d'azote, utilisé en micro-électronique, et dont le PRG est de 17 200 sur cent ans (Prather et Hsu, 2008).

... produits par différents secteurs d'activité

Ces différents gaz à effet de serre sont produits par différents secteurs d'activité économique. Le graphique page 25 détaille la part de chaque secteur d'activité dans les émissions globales de gaz à effet de serre. La première observation à effectuer est que trois quarts des émissions proviennent de secteurs d'activité liés à la production et à la consommation d'énergie, tandis qu'un quart provient de l'agriculture, de la déforestation et des déchets ménagers, c'est-à-dire des secteurs non liés à l'énergie.

Un quart des émissions mondiales de gaz à effet de serre résultent de la production d'énergie, et en premier lieu de la production d'électricité. Les émissions de ce secteur ont connu une croissance particulièrement soutenue dans les pays émergents au cours des dernières années.

Le deuxième contributeur le plus important est le secteur de l'agriculture, de la déforestation et de l'usage des sols. En d'autres termes, il s'agit essentiellement de la déforestation, qui représente un peu moins d'un cinquième des émissions de gaz à effet de serre. La déforestation agit sur le climat au travers de deux phénomènes : d'une part, la décomposition des arbres (parfois sous forme de combustion) rejette une quantité de dioxyde de carbone très importante, les arbres étant pour moitié composés de carbone. On estime ainsi que chaque hectare de forêt mature contient environ 200 tonnes de carbone. Par ailleurs, les jeunes forêts absorbent des

quantités importantes de carbone au moyen de la photosynthèse, qui transforme le dioxyde de carbone en oxygène – c’est un phénomène que l’on appelle « puits de carbone ». Chaque année, plus de 13 millions d’hectares de forêts sont déboisés⁸, pour l’essentiel au Brésil, en Indonésie et en Malaisie. Les émissions liées à la déforestation représentent d’ailleurs une part importante des émissions de gaz à effet de serre de ces trois pays, qui comptent parmi les plus gros pollueurs de la planète.

Malgré leur importance, les émissions liées à la déforestation sont largement absentes du Protocole de Kyoto : c’est la raison pour laquelle les Nations unies ont lancé en 2005, à l’initiative du Costa Rica et de la Papouasie-Nouvelle-Guinée, un programme visant à compenser financièrement les pays qui acceptaient de réduire la déforestation sur leur territoire. Ce programme, qui porte le nom de REDD (*Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries*), est un dossier important dans la négociation d’un futur accord sur le climat – j’y reviendrai dans le chapitre 5.

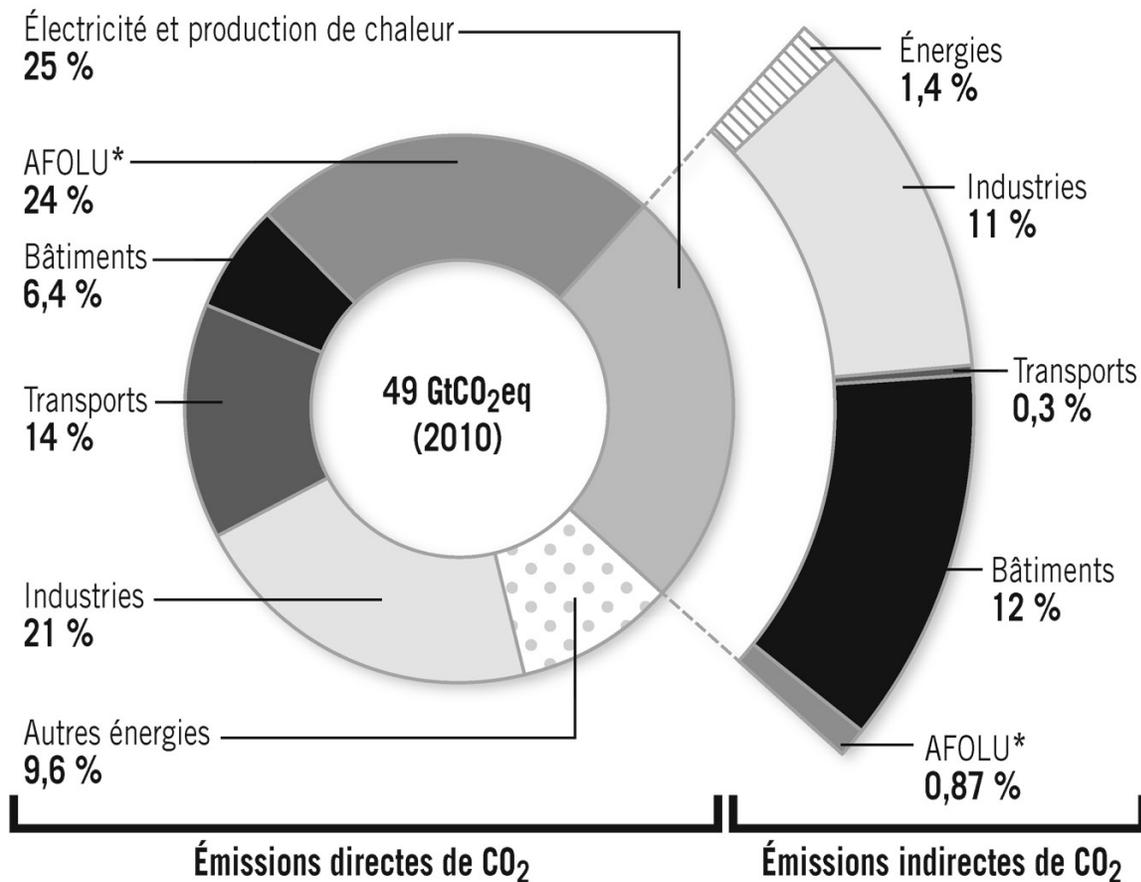
Les émissions liées à l’agriculture, quant à elles, se décomposent en trois tiers. Un tiers de ces émissions provient de l’utilisation d’engrais, et un autre tiers provient de l’élevage de ruminants. Le dernier tiers est composé d’émissions diverses, notamment celles générées par la culture des rizières. La plupart de ces émissions sont générées dans les pays en développement. Il faut noter que l’agriculture est également indirectement responsable d’émissions liées à la déforestation : bien que les causes de la déforestation soient multiples et propres à chaque pays, une proportion croissante de forêts est rasée pour faire place à des terres agricoles. C’est le cas de la culture de soja en Amazonie, ou celle d’huile de palme en Indonésie (Geist et Lambin, 2002).

Vient ensuite l’industrie, essentiellement *via* la combustion d’énergies fossiles dans les processus industriels. Le secteur du transport, quant à lui, est responsable d’environ 14 % des émissions totales, et l’on s’attend à ce que les émissions de ce secteur doublent d’ici 2050. L’essentiel provient du transport routier, et le parc automobile des pays émergents s’est considérablement accru au cours des dernières années, une tendance qui devrait se poursuivre et s’accroître dans le futur. On estime que les émissions du transport aérien représentent actuellement entre 3 et 4 % du

total des émissions, mais cette proportion pourrait grimper jusqu'à 15 % en 2050 (Stern, 2009, p. 45).

Étonnamment, les émissions du transport aérien international, de même que celles – bien moindres – du transport maritime international, ne sont pas visées par le Protocole de Kyoto. La raison invoquée pour cette omission est d'ordre méthodologique et tient à la difficulté d'attribuer une « nationalité » aux émissions de ces secteurs : s'agit-il de prendre en compte la nationalité des passagers, de la compagnie aérienne, du pays de départ ou de destination ? Pour donner un exemple concret, les émissions d'un passager américain empruntant un avion d'Air France pour se rendre d'Amsterdam à Pékin doivent-elles être comptabilisées pour les États-Unis, la France, les Pays-Bas ou la Chine ? Aucun consensus n'a pu se dégager sur cette question et les émissions du secteur n'ont pas été prises en compte dans le Protocole de Kyoto. L'inclusion de ces émissions, au regard de leur croissance soutenue, sera pourtant un élément important d'un nouvel accord sur le climat. La libéralisation du secteur aérien, néanmoins, notamment depuis l'accord Open Skies entre l'Europe et les États-Unis⁹, devrait compliquer encore davantage ce problème de méthodologie.

Enfin, les bâtiments représentent plus de 6 % des émissions, qui sont pour la plupart liées au chauffage, tandis qu'une catégorie résiduelle regroupe d'autres usages de l'énergie.



* Agriculture, foresterie et utilisation des terres

Source : Climate Change 2014 : Migration of Climate Change, IPCC Working Group III.

Émissions de gaz à effet de serre par secteurs d'activités

Pourquoi certains pays polluent davantage que d'autres

Il est établi que le changement climatique est principalement le fait des pays industrialisés, tandis que les pays en développement n'en portent qu'une responsabilité marginale.

De nombreuses recherches ont été menées pour identifier les facteurs qui conduisaient certains pays à polluer davantage que d'autres. La plupart de ces recherches ont mis en exergue la relation positive qui existait entre la croissance économique et les émissions de gaz à effet de serre (Grossman et Krueger, 1995 ; Harbaugh *et al.*, 2002 ; Holtz-Eakin et Selden, 1995). En

particulier, le rôle du revenu par habitant a été relevé, notamment dans la courbe environnementale de Kuznets. En forme de cloche, cette courbe pose l'hypothèse que les émissions de gaz à effet de serre d'une société augmentent avec le revenu par habitant, jusqu'à un certain plafond à partir duquel l'augmentation additionnelle du revenu par habitant se traduit par de plus grandes préoccupations environnementales, et donc une diminution des émissions de gaz à effet de serre. Plusieurs auteurs ont néanmoins montré les limites de cette théorie, notamment dans son application à des collectivités plutôt qu'à des individus, comme on le verra plus tard (Dasgupta *et al.*, 2002 ; Stern, 2007).

Une série de travaux montre néanmoins que la réponse à cette question est plus complexe qu'il n'y paraît¹⁰. En effet, c'est à partir des différentes réponses données à cette question que se construira une rhétorique sur l'équité, que j'examinerai dans le chapitre 8. La question est d'une importance d'autant plus grande que la négociation sur les futures réductions d'émissions s'opère entre États, et non pas directement entre opérateurs économiques. Dès lors qu'il faut décider de la répartition de la charge des réductions d'émissions, les raisons qui amènent certains à polluer plus que d'autres prennent une place essentielle dans le débat.

Au risque de résumer un peu grossièrement des argumentations parfois éminemment complexes, on peut identifier cinq déterminants principaux des émissions : la croissance économique, la démographie, les politiques menées, les facteurs géographiques et enfin, de façon plus marginale, certains événements historiques.

Parce que certains sont plus riches que d'autres

Le premier facteur à prendre en considération est évidemment celui de la croissance économique : plus un pays devient riche, plus son revenu par habitant augmente, plus ses émissions de gaz à effet de serre augmentent. Le développement économique, historiquement, est intrinsèquement lié à la consommation d'énergie fossile, et donc à l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre par habitant. Neumayer (2004) montre par exemple que, pour 163 pays entre 1960 et 1999, la corrélation entre l'augmentation du PIB par habitant et leurs émissions de gaz à effet de serre par habitant était de 0,9, c'est-à-dire très proche d'une corrélation parfaite. Selon ce critère, il

est donc logique que les émissions des pays industrialisés soient (beaucoup) plus importantes que celles des pays en développement.

On voit néanmoins rapidement poindre un dilemme entre deux objectifs-clés des Nations unies : la limitation des émissions mondiales de gaz à effet de serre et le développement des pays du Sud. Si la croissance économique va de pair avec les émissions de gaz à effet de serre, les impératifs de développement se heurtent de plein fouet à ceux de la lutte contre le changement climatique – certains auteurs comme Lomborg ont d’ailleurs utilisé cet argument pour arguer de l’inutilité des efforts menés pour réduire nos émissions. En 2009, les émissions mondiales de gaz à effet de serre avaient légèrement baissé : c’était le fait de la crise économique qui avait sévi cette année-là à travers le monde, bien davantage que des politiques climatiques menées pour réduire les émissions.

Lorsque les pays ont atteint un certain niveau de développement, néanmoins, on pourrait penser que leurs émissions commencent à décroître, au fur et à mesure que leurs industries sont remplacées par une économie de services, moins consommatrice d’énergies fossiles. De ce fait, les émissions croissantes des pays du Sud seraient compensées par la baisse des émissions des pays industrialisés. C’est l’hypothèse posée par la courbe environnementale de Kuznets, dont Stern montre pourtant les limites au niveau global (2007, p. 181).

Tout d’abord, il ne semble pas que les habitants d’un pays soient décidés à réduire volontairement leurs émissions au fur et à mesure que leur revenu augmente. Stern affirme que ce comportement évoluera peut-être avec une meilleure prise de conscience des risques engendrés par le changement climatique, mais ce processus sera long et difficile : comme on le verra dans le chapitre 5, la nature économique du changement climatique n’encourage pas les actions individuelles indépendamment d’actions collectives. Ensuite, même si les économies des pays industrialisés ont évolué vers des économies tertiaires, la production industrielle s’est déplacée vers les pays émergents et en développement, réduisant ainsi l’impact de cette évolution sur les émissions de carbone au niveau mondial. Enfin, la demande pour les biens et services intensifs en carbone, comme le transport routier ou aérien, continuera à augmenter proportionnellement à l’augmentation des revenus.

Pour cette raison, en l'absence de politiques publiques tendant à inverser la tendance, Stern estime que la corrélation positive entre développement économique et émissions de gaz à effet de serre ne s'atténuera pas spontanément. Pourtant, la stabilisation des émissions mondiales de gaz à effet de serre observée en 2014 entrouvre peut-être la porte d'une inversion de tendance : l'économie mondiale a continué de croître en 2014, au rythme de 3 % environ. Pour la première fois, au niveau mondial, la courbe de croissance des émissions de gaz à effet de serre s'est découplée de la courbe de la croissance économique.

Parce que certains sont plus peuplés que d'autres

Un autre facteur qui explique la croissance des émissions de gaz à effet de serre est la croissance démographique. Selon les projections des Nations unies, la population mondiale devrait se stabiliser autour de 9 milliards d'habitants en 2050. À l'heure actuelle, la croissance de la population mondiale se concentre essentiellement dans les pays émergents et en développement : l'Afrique et l'Asie sont les deux continents qui connaissent la plus forte croissance de leur population, tandis que la population européenne décroît. Couplé à leur développement économique, ce facteur explique que les émissions dans les pays émergents et en développement augmentent beaucoup plus rapidement que dans les pays industrialisés. En 2050, 60 % de la population mondiale se trouveront en Asie, et 20 % en Afrique. Les actuels pays de l'OCDE ne représenteront plus que 12 % environ de la population mondiale, ce qui souligne la nécessité d'étendre également les efforts de réduction d'émissions à ces pays, et en particulier aux économies les plus importantes comme la Chine, l'Inde ou le Brésil.

Pourtant, un pays moins peuplé n'émet pas forcément moins d'émissions qu'un pays plus peuplé : on estime ainsi que 70 % des émissions depuis 1950 sont imputables à seulement un milliard d'êtres humains, vivant dans les pays industrialisés. Le facteur démographique ne peut donc expliquer à lui seul les différences d'émissions entre pays : la Chine et l'Inde possèdent des populations de tailles comparables¹¹, mais leurs émissions sont très différentes. La Chine représente plus de 23 % des émissions totales annuelles de gaz à effet de serre, tandis que l'Inde n'en représente qu'un

peu plus de 5 %. Même si la Chine prétend aujourd'hui que la politique de l'enfant unique mise en place depuis 1979 a permis d'éviter environ 300 millions de naissances, et donc une quantité considérable d'émissions de gaz à effet de serre, la corrélation entre croissance démographique et croissance des émissions n'apparaît pas aussi clairement que dans le cas de la croissance économique.

Par ailleurs, la structure de la population et son régime alimentaire jouent également un rôle très important. Des travaux particulièrement intéressants, mais trop peu connus, montrent par exemple que les émissions du secteur du transport diminuent avec le vieillissement de la population, tandis les émissions du secteur du logement augmentent considérablement (Dalton *et al.*, 2008). Enfin, un régime alimentaire à base de viande génère davantage d'émissions qu'un régime végétarien, principalement en raison des cultures nécessaires à l'alimentation du bétail, ainsi qu'aux émissions produites par le bétail lui-même (Eshel et Martin, 2006).

Parce que certains ont mené des politiques différentes

Les différences d'émissions entre pays tiennent aussi largement à des politiques publiques différentes, singulièrement celles qui concernent la production et l'approvisionnement en énergie. Certaines de ces politiques ont été mises en œuvre avant que le changement climatique ne soit devenu un problème politique, et indépendamment de celui-ci. Ainsi, les émissions de dioxyde de carbone de la France, même si elles restent importantes, sont plus faibles que celles d'autres pays comparables, en raison de la mise en place de l'industrie nucléaire comme principale source de production d'énergie dans les années 1950 et 1960. Cette décision, à l'époque, n'était évidemment pas motivée par des considérations environnementales, mais plutôt par un souci de sécurité d'approvisionnement énergétique. Giddens note que la plupart des « bons élèves » environnementaux, dont l'approvisionnement en énergie ne repose pas sur des énergies fossiles, occupent cette position largement « par accident », et non à cause d'une politique énergétique dictée par le changement climatique (2009, p. 88). D'autres politiques publiques ont en revanche été directement inspirées par la nécessité de réduire les émissions du pays concerné. La Suède, par exemple, qui arrive en tête de l'indice de performance écologique de

l'université de Yale, a mis en place une taxe carbone dès 1991, un an après la Finlande, autre pays à figurer dans le haut du classement de l'indice de performance écologique.

Les politiques publiques, notamment dans le domaine énergétique, sont donc un important facteur explicatif des différences d'émissions entre pays : certaines ont été prises il y a plusieurs décennies, essentiellement pour des raisons de sécurité énergétique ; d'autres ont été prises plus récemment, certains pays ayant pris conscience plus tôt que d'autres de la nécessité de limiter leurs émissions, notamment sous l'influence de partis écologistes.

Parce que certains sont plus étendus ou plus froids que d'autres

Certains facteurs, qui sont particulièrement mis en avant dans les négociations sur un futur accord sur le climat, tiennent aussi à la géographie. En particulier, on considère que trois éléments géographiques jouent ici un rôle déterminant : le climat en vigueur dans le pays considéré, l'éloignement des principales métropoles et la disponibilité de ressources naturelles (Neumayer, 2004). En ce qui concerne le climat, il semble logique que des pays dont les hivers sont rigoureux aient davantage de besoins de chauffage, et des études ont montré que la satisfaction de ces besoins représentait une part significative de leurs émissions de carbone (Neumayer, 2004). De même, des pays dont les principales villes sont très éloignées les unes des autres devront faire face à des coûts de transport, et notamment de transport aérien, beaucoup plus importants que des pays de petite taille. Pour des grands pays comme l'Australie, la Russie ou les États-Unis, le transport aérien domestique est une nécessité ; pour d'autres pays de plus petite taille, c'est un luxe. Gosseries (2005) fait une distinction utile entre ces circonstances géographiques et les choix de certains pays. Ainsi, alors que l'éloignement des villes est au départ une circonstance géographique, qui n'a pas été choisie par le pays, cette circonstance peut devenir un choix au fur et à mesure que des villes nouvelles sont construites.

Enfin, la disponibilité des ressources naturelles est également un facteur important : certains pays ont davantage de possibilités que d'autres de mettre en place des sources d'énergies renouvelables, telles que l'énergie

marémotrice, solaire ou éolienne. À l'inverse, le revenu national de certains pays dépend largement de ressources intensives en carbone : l'économie de la Chine repose ainsi largement sur le charbon, celle de l'Arabie saoudite sur le pétrole, ou celle du Brésil sur le bois.

Curieusement, ces facteurs géographiques ne sont guère rentrés en ligne de compte au moment de la discussion sur la répartition de l'effort de réduction des émissions qui a conduit au Protocole de Kyoto, mais effectuent pour l'instant un grand retour en force : nombreux sont les pays, comme la Russie, qui demandent à ce que soient pris en compte dans la discussion des critères tels que le nombre de jours où la température tombe en dessous de 0 °C, ou la distance moyenne entre les principales agglomérations d'un pays, tandis que les pays pétroliers et forestiers demandent à être compensés financièrement pour la perte de revenus liés à la baisse de la demande pétrolière, ou à l'arrêt de la déforestation.

Parce que l'Histoire a parfois joué un rôle

Il importe de mentionner également le rôle joué par certains événements historiques. Ces événements, même s'ils n'ont souvent eu qu'un impact marginal sur les émissions globales de gaz à effet de serre, ont parfois entraîné une baisse drastique des émissions d'un pays. Le cas le plus célèbre est celui de la Russie, dont les émissions ont connu une baisse très importante à la suite du démantèlement de l'URSS, en raison de l'effondrement de son économie. Il est encore trop tôt aujourd'hui pour mesurer toutes les conséquences de la crise économique actuelle sur les émissions globales de gaz à effet de serre, mais il est probable que les émissions des pays les plus touchés (la Grèce notamment) connaîtront une baisse significative, quoique sans doute éphémère.

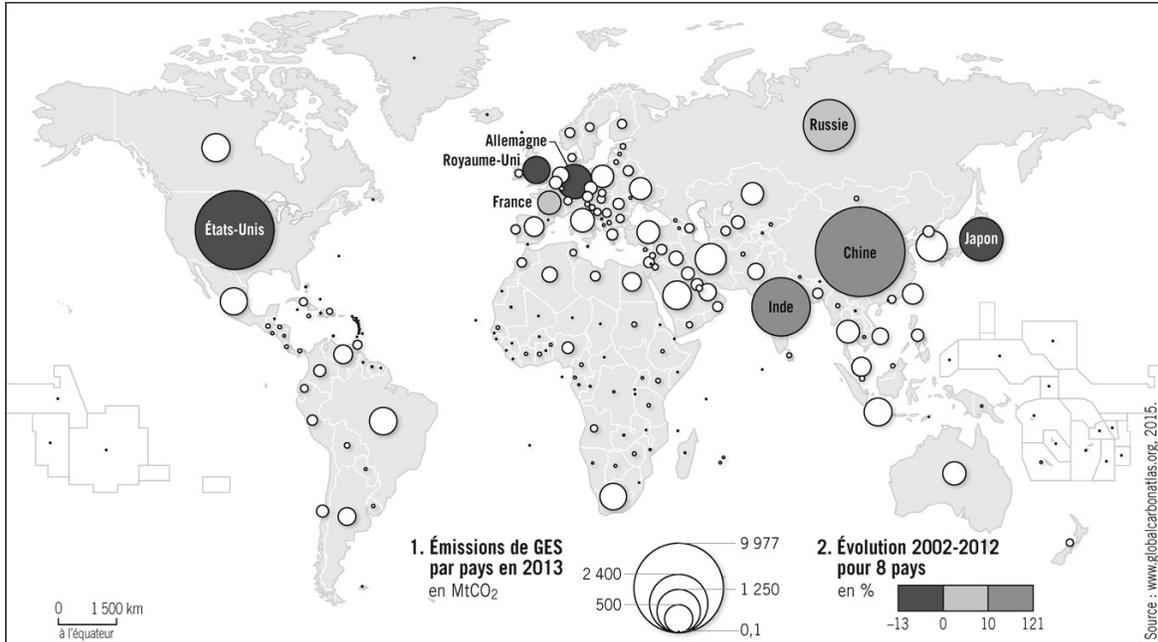
C'est bien l'ensemble de ces facteurs qui déterminent que certains pays émettent davantage de gaz à effet de serre que d'autres, et il n'est pas aisé d'isoler un facteur des autres. L'importance donnée à ces différents facteurs est cruciale dans les discussions sur la répartition de l'effort de réduction des émissions, chaque pays ayant une vision différente de ce que serait une répartition juste et équitable (sur ce sujet, *cf.* chapitre 8). De même qu'il n'est pas aisé d'expliquer simplement pourquoi certains pays polluent plus

que d'autres, l'identification des pays les plus pollueurs n'est pas aussi facile qu'on pourrait le penser, comme on va le voir à présent.

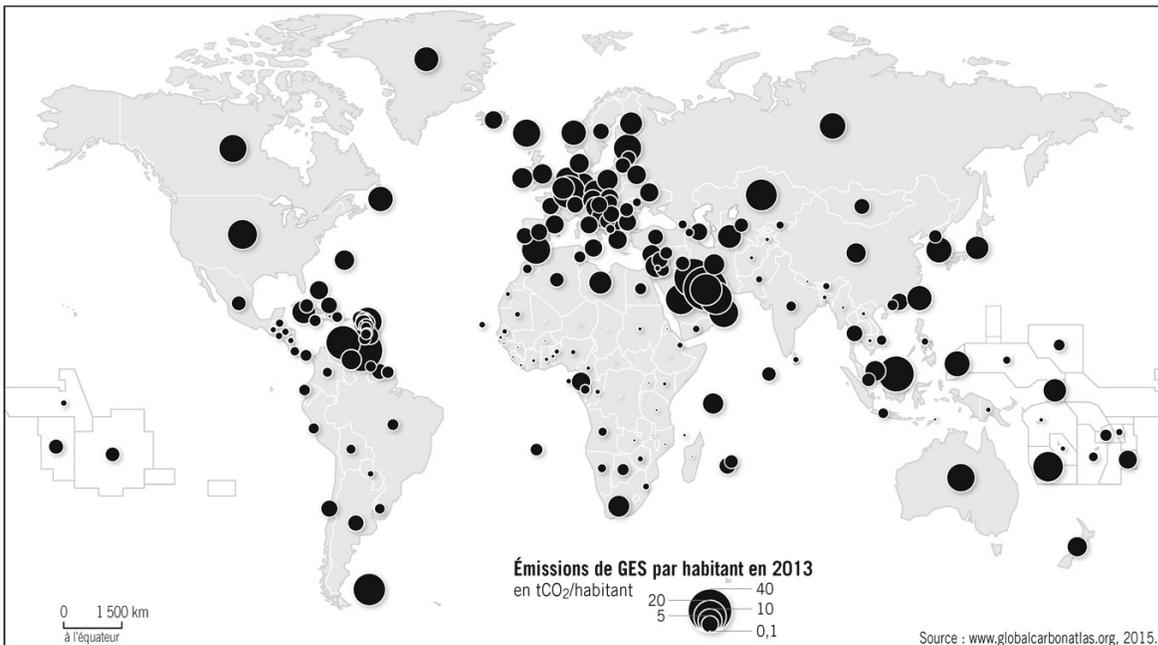
Différentes mesures des émissions

La Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC), signée en 1992, impose à toutes les parties qui l'ont ratifiée de communiquer chaque année au secrétariat de la Convention un inventaire de leurs émissions de gaz à effet de serre. Cette obligation est valable également pour les pays qui ne sont pas tenus de réduire leurs émissions, ce qui représente généralement pour eux un investissement assez considérable. Il est malaisé, en effet, de comptabiliser toutes les émissions de gaz à effet de serre d'un pays : cela imposerait de mesurer les émissions de chaque industrie, de chaque voiture, de chaque immeuble, et même de chaque tête de bétail. Comme un tel exercice est pratiquement impossible, les émissions sont plutôt calculées à la base, à partir d'une moyenne par unité de production. Le GIEC a mis en place une équipe spéciale pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre¹², chargée spécifiquement d'établir la méthodologie en vigueur pour la comptabilisation des émissions. Certains gouvernements choisissent de faire réaliser ce travail par leur administration, tandis que d'autres, comme la France, confient cette tâche à des prestataires extérieurs¹³.

A priori, l'identification des pays qui polluent le plus (et le moins) ne semble pas poser de difficulté particulière. Il existe pourtant différentes manières d'interpréter les inventaires nationaux, et dès lors différentes unités de mesure des émissions. Selon l'unité que l'on choisit pour comptabiliser les émissions, le classement des pays selon leur niveau de pollution change radicalement. Les cartes des pages 33 et 34 présentent deux modes de classement des pays, selon que les émissions sont calculées de façon globale ou par habitant.



Émissions de gaz à effet de serre par pays



Émissions de gaz à effet de serre par habitant

Les émissions sont le plus souvent calculées de façon globale par pays : c'est ainsi que la Chine a ravi aux États-Unis, depuis 2005, le titre peu

envié de plus gros pollueur de la planète. En 2005, la Chine, qui représentait 19,12 % des émissions mondiales, était suivie des États-Unis (18,44 %), de l'Union européenne (13,37 %)¹⁴, de la Russie (5,19 %) et de l'Inde (4,91 %). Ce classement, néanmoins, n'incluait pas les émissions générées par la déforestation (c'est-à-dire les émissions du secteur LULUCF). Si l'on inclut ces émissions, en 2012¹⁵, l'Indonésie et le Brésil remontaient à la 5^e et 7^e places du classement, avec respectivement 5,59 % et 5,14 % des émissions mondiales.

Émissions annuelles de gaz à effet de serre en 1990 et 2013, sans les émissions du secteur LULUCF

	Émissions en 1990 (millions de tonnes CO ₂)	Émissions en 2013 (millions de tonnes CO ₂)	Part des émissions mondiales en 2013 (%)
1. Chine	2 459	9 977	27,6
2. États-Unis	4 764	5 233	14,5
3. Inde	690	2 407	6,7
4. Russie	2 355	1 812	5
5. Japon	1 094	1 246	3,4
6. Allemagne	1 013	759	2,1
7. Corée du Sud	247	616	1,7
8. Iran	211	611	1,7
9. Arabie saoudite	218	519	1,4
10. Canada	450	503	1,4

Source : www.globalcarbonatlas.com, 2015.

Entre 1990 et 2012, la Chine a presque quadruplé ses émissions, les États-Unis les ont augmenté de 7 %, tandis que l'Union européenne les a réduites de 17 %¹⁶. Le tableau ci-dessus donne un aperçu des dix pays les plus pollueurs en 2013, si l'on globalise les émissions totales de chacun des pays. La France se situe à la dix-septième place de ce classement, avec

0,95 % émissions mondiales. Les deux plus gros pollueurs, la Chine et les États-Unis, représentent à eux deux plus de 40 % des émissions mondiales. Et plus de la moitié des émissions mondiales sont le fait de quatre pays seulement. Pris ensemble, les dix pays les plus pollueurs représentent 65 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre.

Néanmoins, l'effet de serre est provoqué par l'accumulation de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, dont la durée de vie peut être extrêmement longue. Plutôt que de considérer les émissions sur une année donnée, il peut dès lors apparaître pertinent de considérer les émissions accumulées sur une période donnée. C'est ainsi que l'on s'aperçoit que la Chine, pourtant premier pays émetteur depuis 2005, reste très loin des États-Unis et de l'Union européenne si l'on considère les émissions émises depuis 1850, comme l'illustre le tableau suivant :

Émissions cumulées de dioxyde de carbone sur la période 1850-2010, y compris les émissions générées par la déforestation

	Émissions 1850-2010 (millions de tonnes CO ₂)
1. États-Unis	355 966
2. Union européenne (28)	321 877
3. Chine	131 825
4. Russie	99 404
5. Allemagne	83 357

Source : CAIT Climate Data Explorer, World Resources Institute, 2015.

Un nombre croissant de pays, au premier rang desquels les pays les plus peuplés, insistent sur la nécessité de considérer non pas les émissions globales par pays, mais les émissions par habitant. Ce discours est soutenu par l'idée que chaque habitant de la planète aurait droit aux mêmes standards de vie, et donc aux mêmes quotas d'émissions de gaz à effet de serre. Cette notion se rapproche du concept d'empreinte écologique, qui calcule la surface de terre utilisée par chaque individu pour répondre à ses

besoins. Il s'agit, somme toute, de l'application de ce concept aux émissions de gaz à effet de serre. Si l'on considère les émissions par habitant, le classement des pays les plus pollués change radicalement, comme le montre le tableau suivant. En tête du classement se trouvent désormais des petits États pétroliers : le Qatar, Trinidad & Tobago et le Koweït. La moyenne mondiale se situe à 5 tonnes par personne : un citoyen qatari émet donc environ huit fois plus de gaz à effet de serre que la moyenne, et vingt fois plus qu'un citoyen indien.

Émissions par habitants en 2013, comparées aux émissions totales de gaz à effet de serre pour la même année

	Émissions par habitant (tonnes), 2013	Émissions totales (millions de tonnes CO ₂), 2013	Rang mondial par émissions totales, 2013
1. Qatar	40	87	43 ^e
2. Trinidad et Tobago	37	49	62 ^e
3. Koweït	30	101	38 ^e
4. Sultanat de Brunei	25	11	96 ^e
5. Aruba	23	2,3	144 ^e
6. Luxembourg	20	11	95 ^e
7. Émirats arabes unis	20	185	30 ^e
8. Malouines	20	0,1	212 ^e
9. Kazakhstan	19	308	22 ^e
10. Bahreïn	19	25	78 ^e

Source : www.globalcarbonatlas.com, 2015.

Enfin, une dernière manière de mesurer les émissions consiste à diviser les émissions de gaz à effet de serre d'un pays par son PIB. On obtient alors une valeur appelée l'intensité énergétique, qui mesure l'efficacité d'une économie en termes d'émissions de gaz à effet de serre. Cette valeur est généralement exprimée en tonnes de dioxyde de carbone par millions de

dollars. Plus cette valeur est élevée, plus une économie consomme du carbone pour produire une unité de richesse donnée. Plusieurs pays industrialisés, comme les États-Unis ou le Japon, utilisent régulièrement cette valeur, notamment comme objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Elle est cependant ambiguë, puisqu'elle peut être réduite à la fois en réduisant effectivement les émissions de gaz à effet de serre, mais également en augmentant le PIB. Une réduction de l'intensité énergétique d'un pays ne se traduit donc pas nécessairement par une baisse de ses émissions. Le classement des pays selon leur intensité énergétique reflète bien cette ambiguïté, puisque parmi les pays avec la plus faible intensité énergétique en 2012 on trouvait notamment le Tchad, le Mali, la Suisse et Singapour, c'est-à-dire à la fois des pays très pauvres, qui pouvaient difficilement être qualifiés de « champions de l'efficacité énergétique », et des pays très riches qui avaient au contraire beaucoup investi dans le développement d'énergies à bas carbone. Parmi les pays avec la plus forte intensité énergétique, à l'inverse, on trouvait la Corée du Nord, l'Ouzbékistan et le Kazakhstan, c'est-à-dire des pays dont l'économie repose encore très largement sur l'exploitation des énergies fossiles.

Dans la mesure où les accords de réduction des émissions sont négociés entre États, ces classements sont importants, puisque c'est sur ces fondements que va être définie la responsabilité des différents pays dans le changement climatique. Différentes mesures des émissions traduisent aussi différentes conceptions de la responsabilité des uns et des autres. Comme on le verra, la définition de cette responsabilité va jouer un grand rôle dans la répartition des efforts de réduction, même si d'autres facteurs interviennent également : ceux qui polluent le plus sont également ceux qui devront le plus réduire leurs émissions. Mais de la même manière que la comptabilisation des émissions est sujette à plusieurs interprétations, la définition de la responsabilité du changement climatique se heurte également à plusieurs obstacles.

La délicate définition des responsabilités

Les rapports du GIEC ont formellement établi la responsabilité de l'homme dans le changement climatique. Cette responsabilité, néanmoins, n'est pas

équitablement partagée : les pays industrialisés portent une responsabilité sans commune mesure avec celle des pays en développement, de même que les générations passées et la génération actuelle portent une responsabilité à l'égard des générations futures. La question de la responsabilité tient une grande importance dans les discussions sur la répartition des émissions de gaz à effet de serre, et j'aurai l'occasion d'y revenir dans le chapitre 8. À ce stade, il importe surtout de distinguer les deux principales conceptions de responsabilité qui ont été invoquées dans les négociations internationales : le principe de responsabilités communes mais différenciées, et la responsabilité historique.

Responsabilités communes mais différenciées

Ce principe se trouve au cœur du dispositif de la CCNUCC ainsi que du Protocole de Kyoto. Le préambule de la CCNUCC rappelle que la plus grande partie des émissions historiques et actuelles de gaz à effet de serre trouvent leur origine dans les pays développés, et l'article 3 (1) pose le principe que la lutte contre le changement climatique devrait s'opérer selon le principe de responsabilités communes mais différenciées et les capacités respectives de chacune des parties. En d'autres termes, il s'agit de reconnaître que, quoique tous les pays portent une part de la responsabilité globale du changement climatique, ce sont les pays les plus pollueurs qui devront consentir l'essentiel de l'effort, en fonction de leurs capacités respectives.

Le Protocole de Montréal de 1987, qui visait à l'interdiction des substances qui détruisaient la couche d'ozone, était déjà fondé sur ce principe, qui figure en toutes lettres dans la déclaration finale du Sommet de la Terre de Rio de Janeiro, en 1992. Le principe dérive du concept d'héritage commun de l'Humanité, consacré dans divers textes de droit environnemental et maritime notamment¹⁷ (Harris, 1999). Le principe comporte deux éléments essentiels : tout d'abord, tous les pays se doivent de participer à la protection du bien commun ; d'autre part, cette participation doit tenir compte de circonstances nationales qui recouvrent à la fois la contribution au problème, les capacités à y faire face et à le résoudre. Appliqué au climat, le premier élément indique que le climat est un héritage commun de l'Humanité, et que tout accord visant à le protéger

ne peut être le fait d'un nombre restreint d'États, mais doit impliquer le plus grand nombre. On peut ici se poser la question de savoir si l'accord bilatéral conclu entre la Chine et les États-Unis en novembre 2014 ne contredit pas ce principe – j'y reviendrai.

Le second élément vise à réaliser une forme d'équité entre les différentes parties : il implique que les obligations de l'accord ne doivent pas être les mêmes pour tous, et que des transferts financiers et technologiques devront être effectués en direction des pays en développement, de manière à les aider à faire face aux impacts du changement climatique et à réduire leurs propres émissions. C'est en vertu de ce principe que les pays signataires du Protocole de Kyoto ont été divisés en deux groupes : les pays industrialisés, membres de l'Annexe I, à qui étaient imposées des limitations de leurs émissions de gaz à effet de serre, et les pays en développement, qui n'étaient pas soumis à cette obligation et devaient au contraire recevoir des transferts financiers et technologiques en provenance des pays industrialisés.

Responsabilité historique

Le principe de responsabilité historique ne figure dans aucun texte, mais tient néanmoins une place de choix dans les négociations depuis que le Brésil, au cours des discussions qui ont mené au Protocole de Kyoto en 1997, a proposé l'idée que les réductions d'émissions au sein des pays de l'OCDE soient réparties au prorata de leurs émissions accumulées de gaz à effet de serre depuis 1840. L'idée, connue sous le nom de « Proposition brésilienne », ne fut pas retenue, mais reçut le soutien d'un grand nombre de pays en développement, et a depuis généré grand nombre de travaux, commentaires et discussions (Höhne et Blok, 2005 ; Rive *et al.*, 2006 ; Trudinger et Enting, 2005).

Le principe de responsabilité historique procède d'une conception rétributive de la justice (*cf.* chapitre 8 sur ce point), et se différencie du principe de responsabilités communes mais différenciées en faisant porter le poids de l'effort sur les plus gros pollueurs, eu égard à leur responsabilité historique vis-à-vis des générations futures. Toute la difficulté, dès lors, consiste à quantifier la responsabilité relative des différents pays, une tâche qui se heurte à plusieurs obstacles.

Le premier obstacle touche bien sûr au choix des critères utilisés pour définir la responsabilité – j’ai décrit plus haut les différents critères qui pouvaient être adoptés, et n’y reviens donc pas ici. Une autre difficulté touche au temps : jusqu’à quand faire remonter la responsabilité historique ? Ce n’est qu’après 1750 que les concentrations de gaz à effet de serre dans l’atmosphère ont commencé à augmenter : pour autant, la responsabilité historique peut-elle se concevoir jusqu’au XVIII^e siècle ? Pratiquement, il est impossible de connaître avec précision les quantités de gaz à effet de serre qui étaient alors émises par les différents pays, dont les frontières ont de surcroît changé depuis lors. Ce n’est qu’à partir de la ratification de la CCNUCC que les pays ont eu l’obligation de réaliser un inventaire annuel de leurs émissions. Si les premiers travaux sur le sujet datent de la fin du XIX^e siècle, ce n’est qu’en 1990 que le premier rapport d’évaluation du GIEC attribua avec certitude l’origine du changement climatique aux émissions de gaz à effet de serre. Si l’on peut arguer que les gouvernements auraient dû agir auparavant sur base des travaux existants et du principe de précaution, beaucoup d’observateurs limitent la responsabilité historique à la période commençant en 1990, même si elle débute bien avant (Den Elzen *et al.*, 2005).

Ensuite, il semble peu discutable que les émissions de gaz à effet de serre soient inoffensives jusqu’à un certain niveau, qui correspond au niveau de leur absorption par les puits naturels de carbone, comme les forêts ou les océans. La nature absorbe en effet naturellement une certaine quantité de dioxyde de carbone. Lorsque ce seuil d’émissions « inoffensives » est dépassé, les gaz à effet de serre s’accumulent dans l’atmosphère et contribuent au changement climatique. On peut également arguer que les pays les plus pauvres ont « droit » à certains quotas d’émissions minimaux, nécessaires à la satisfaction des besoins vitaux de leur population, que l’on a appelé « émissions de subsistance ».

En outre, la responsabilité historique suppose également que l’atmosphère était vierge et libre de droits aux débuts de cette responsabilité, et que tous les pays aient eu un droit égal à en profiter – ce qui peut être disputé –, mais également que les générations actuelles et futures soient comptables des actions des générations passées (Godard, 2007). Il est indéniable que nous aurons à payer le prix des émissions de

nos parents et grands-parents : pour autant, devons-nous en être considérés comme responsables ? Et que dire des anciennes puissances coloniales, dont le développement s'est construit sur l'exploitation d'autres pays ? Si le principe de continuité de l'État dans les négociations internationales semble indiquer que les gouvernements d'aujourd'hui sont responsables des actions et des errements de leurs prédécesseurs, ce principe est plus délicat à transposer au niveau individuel : cela supposerait que la responsabilité personnelle et individuelle soit supplantée par une responsabilité collective.

Au cours de ce premier chapitre, j'ai tenté de montrer les grandes différences qui existaient entre les émissions de gaz à effet de serre des différents pays, ainsi que les raisons qui expliquaient ces différences. S'il est indéniable que certains pays portent une responsabilité plus lourde que d'autres dans le changement climatique, les critères sur lesquels fonder cette responsabilité restent l'objet d'âpres débats. Les pays ne sont pas égaux dans la génération du changement climatique, mais ne le sont pas non plus face à ses impacts, comme on va le voir à présent.

CHAPITRE 2

Géographie des impacts

Le changement climatique se traduira par une multitude d'impacts, à court, moyen et long termes. Contrairement à une idée parfois répandue, ces impacts ne seront pas uniformes : certains pays seront – et sont déjà – davantage touchés que d'autres, et les impacts seront très différents selon la région où ils se produiront. Ainsi, la moyenne de l'augmentation de la température à la surface de la Terre, première manifestation du changement climatique, cache des différences très substantielles selon les endroits : la hausse de température est beaucoup plus importante sur terre que sur les océans, ainsi que dans les hautes latitudes (c'est dans les régions polaires que la température augmente le plus fort, et le plus rapidement). Selon les projections du GIEC, la température pourrait augmenter jusqu'à 4,8 °C d'ici à la fin du siècle, par comparaison aux températures observées à la fin du siècle dernier (IPCC, 2014). C'est la péninsule Ibérique qui serait la région d'Europe la plus affectée en été, tandis que ce sont la Suède, la Finlande ou la Pologne qui connaîtraient les plus fortes augmentations de température en hiver.

La prévision des impacts associés à ces hausses de température reste un exercice difficile, particulièrement lorsqu'il s'agit de les attribuer à des régions précises. La prévision des impacts régionaux, voire locaux, est une information cruciale pour la mise en œuvre de politiques d'adaptation¹, mais reste aujourd'hui truffée d'incertitudes. À l'incertitude scientifique –

comment réagira un écosystème donné à une hausse de la température ? – s’ajoute en effet une incertitude politique : la hausse de température sera directement conditionnée par nos émissions de gaz à effet de serre, et donc les efforts qui seront entrepris pour réduire ces émissions. Or, les impacts attendus seront radicalement différents – dans leur ampleur, mais aussi dans leur nature – selon que la hausse des températures sera de 2 °C ou de 4 °C.

La variété des impacts du changement climatique fait apparaître une double injustice : d’une part, les pays qui seront les premiers et les plus affectés par ses impacts sont également ceux qui en sont les moins responsables ; d’autre part, il existe un décalage d’environ cinquante ans, soit deux générations, entre le moment où les gaz à effet de serre sont émis et celui où ils produisent leurs effets.

Des régions plus exposées que d’autres

Dans un premier temps, je m’attacherai à décrire les principaux impacts attendus du réchauffement global et la façon dont ces impacts affecteront les populations, avant de détailler comment ces impacts se répartiront dans les différentes régions du monde.

Impacts sur les populations

Le premier impact immédiat de la hausse des températures est la hausse du niveau des mers. Cette hausse est essentiellement le résultat de deux composants : l’expansion thermique des océans et la fonte des glaces continentales, c’est-à-dire des glaciers et des calottes polaires². Sous l’effet de ces deux phénomènes, le GIEC estime que la hausse moyenne du niveau des mers pourrait atteindre 98 centimètres d’ici 2100 (IPCC, 2014). De nombreux auteurs, néanmoins, estiment que cette estimation est trop conservatrice et prudente, et la hausse du niveau des mers sous-estimée (Hansen *et al.*, 2006 ; Church *et al.*, 2004 ; Rahmstorf, 2010). Ici encore, cette hausse n’est qu’une moyenne, et cache des différences qui peuvent être importantes : contrairement à une idée reçue, le niveau de la mer n’augmentera pas partout de la même façon.

Comment s'expliquent ces différences de niveau ? Premièrement, la hausse de la température ne sera pas uniforme à la surface des océans, et la dilatation de l'eau connaîtra donc des degrés divers. Ensuite, les courants marins, et en particulier El Niño, affectent la température des océans, et donc également le niveau de la mer. La tectonique des plaques influence également le volume global des océans. Enfin, il est intéressant de mentionner également un « sous-produit » du changement climatique : sous l'effet de la fonte des glaces continentales, certains territoires « remontent » légèrement, parce qu'ils sont plus légers, annihilant ainsi la hausse du niveau de la mer. Dans le nord de la Scandinavie, par exemple, le niveau de la mer baisse depuis plusieurs années. Ces phénomènes restent toutefois très localisés et ne doivent pas occulter les conséquences dramatiques de la hausse du niveau des mers à travers le globe. On estime que cette hausse sera plus importante dans l'océan Arctique que dans l'océan Antarctique, et que l'élévation la plus importante se produira sur une bande étroite s'étendant de l'océan Atlantique Sud à l'océan Indien (Meehl *et al.*, 2007).

Cette élévation du niveau des mers aura bien sûr des conséquences très importantes pour les régions côtières et deltaïques, généralement très densément peuplées. On peut dès lors s'attendre à d'importants mouvements de populations dans ces régions, comme on le verra dans le chapitre suivant. En particulier, les deltas du Gange, du Mékong et du Nil, et dans une moindre mesure ceux du Mississippi, du Godavari (en Inde) et du Yangtse, particulièrement peuplés, devraient être lourdement affectés (Ericson *et al.*, 2006). Chaque centimètre d'élévation entraîne une érosion d'environ un mètre, et le niveau de la mer monte au rythme de trois millimètres par an (Tubiana *et al.*, 2010)... Par ailleurs, de nombreux États seraient menacés de submersion ou de graves inondations : c'est le cas de petits États insulaires comme Tuvalu, les Maldives ou les Îles Marshall, mais également de pays comme l'Égypte ou le Bangladesh, dont une grande partie du territoire est situé sous le niveau de la mer.

Outre l'élévation du niveau de l'eau, le réchauffement des océans va entraîner d'autres conséquences majeures, notamment en ce qui concerne la biodiversité marine. Ainsi, les coraux, très sensibles au changement de température, risquent de disparaître si la hausse est trop importante. Les courants marins pourraient également être modifiés, ce qui pourrait

considérablement bouleverser le climat de certaines zones côtières. Enfin, l'augmentation des concentrations de dioxyde de carbone dans l'atmosphère conduira les océans à en absorber davantage (les océans sont des puits de carbone), ce qui entraînera une acidification de l'eau, et donc un risque important pour la biodiversité marine et la pêche.

Trop d'eau ou pas assez

Le réchauffement global aura également un impact important sur les réserves d'eau douce. Des pénuries d'eau potable seront causées par une série de facteurs cumulatifs : sécheresses, contamination des nappes phréatiques par les eaux de mer en raison de la hausse du niveau des océans, et fonte des glaciers de montagne, qui constituent d'importantes réserves d'eau douce. Par ailleurs, des changements dans les précipitations entraîneront d'importantes inondations dans certaines régions du monde, et particulièrement en Asie. En réalité, le changement climatique accélère le cycle de l'eau, ce qui signifie que les régions arides connaissent des sécheresses plus longues et plus intenses, tandis que les régions humides subissent des précipitations plus importantes (Bates *et al.*, 2008).

Aujourd'hui déjà, 1,3 milliard de personnes souffrent d'un manque d'accès à l'eau potable, et le changement climatique aggrave cette situation. Seuls 8 % des réserves d'eau douce mondiales sont utilisés pour la consommation, tandis que 70 % sont utilisés dans l'agriculture et l'élevage et 22 % dans l'industrie (Bates *et al.*, 2008). Ces problèmes d'accès à l'eau potable ne pourront que s'accroître sous l'effet d'une plus forte demande, particulièrement dans les agglomérations (Watkins, 2007). Rien qu'en Afrique, on estime qu'entre 75 et 250 millions de personnes n'auront plus accès à l'eau potable d'ici 2020. Les régions qui souffriront le plus du manque d'eau potable sont déjà celles qui comptent parmi les plus arides aujourd'hui : l'Afrique, l'Asie du Sud-Ouest, le Moyen-Orient et la Méditerranée.

À l'inverse, le changement climatique devrait augmenter les précipitations en Asie, particulièrement en Asie du Sud-Est, ainsi que dans le nord de l'Europe et en Russie. L'Asie du Sud-Est sera également affectée par la fonte des glaciers de l'Himalaya, qui alimentera le débit des fleuves, créant ainsi un risque important d'inondations. Par ailleurs, la quantité

d'eau contenue dans les glaciers va rapidement décliner, ce qui constitue un problème majeur pour les régions dont l'approvisionnement en eau dépend largement des cours d'eau alimentés par ces glaciers.

Des récoltes en baisse

Un autre impact important du réchauffement global concerne l'agriculture, un secteur particulièrement sensible aux variations de température et qui emploie 22 % de la population mondiale. On estime que 75 % de la population qui vit avec moins d'un dollar par jour dépend directement de l'agriculture pour sa survie (Stern, 2007, p. 67). Dans les régions tropicales, toute augmentation – même minime – de la température se traduira par un déclin des récoltes. C'est particulièrement l'Afrique et l'Asie orientale qui seront touchées, en raison de la pauvreté de la population, d'une plus forte dépendance à l'agriculture, et de récoltes plus sensibles aux variations de température.

Au contraire, dans les plus hautes latitudes de l'Europe, de l'Amérique du Nord, de l'Australie et de la Sibérie, une augmentation modérée de la température (+ 2 °C ou + 3 °C) se traduira par une augmentation des récoltes, en raison de l'allongement de la saison de croissance et de la possibilité de cultures nouvelles. Le paysage de certaines régions s'en trouvera radicalement modifié : dans l'hypothèse où la Sibérie deviendrait une plaine céréalière, il est vraisemblable que la démographie de la région évoluera considérablement. Il s'agit ici d'un des rares effets positifs du changement climatique, dont bénéficieront en premier lieu les pays pollueurs. Néanmoins, si la hausse des températures se poursuit au-delà de ce niveau, les rendements commenceront également à décliner.

Selon l'Organisation des Nations unies pour l'agriculture et l'alimentation (FAO), 900 millions souffrent aujourd'hui de la faim dans le monde. Au cours des deux prochaines décennies, on estime que la production agricole mondiale diminuera de 50 millions de tonnes, certaines régions d'Afrique perdant jusqu'à la moitié de leurs récoltes, ce qui devrait engendrer une hausse des prix agricoles de 20 % environ (Parry *et al.*, 2005).

Un enjeu de santé publique

Un autre risque concerne la santé : non seulement le changement climatique augmentera considérablement le nombre de victimes de malnutrition et de vagues de chaleur, mais il peut aussi étendre les régions touchées par des maladies virales. Ainsi, des maladies comme la malaria ou la dengue devraient affecter des régions jusqu'ici épargnées, au fur et à mesure que les moustiques à l'origine de la maladie se déplaceront sous l'effet de la hausse des températures. La préoccupation est particulièrement forte en ce qui concerne la malaria, qui touche 250 millions de personnes aujourd'hui.

À nouveau, l'Afrique est de loin le continent le plus touché. En Europe et aux États-Unis, même si le nombre de morts liés au froid devrait diminuer, la maladie de Lyme a réapparu dans des endroits où l'on pensait l'avoir éradiquée (Global Humanitarian Forum, 2009, p. 28). Les crises d'asthme et les crises cardiaques suivent également une courbe ascendante au fur et à mesure de l'augmentation de la température.

Des infrastructures menacées

Les équipements, infrastructures et logements ne seront pas épargnés : ce sera par exemple le cas de routes et de lignes de chemin de fer construites sur le pergélisol³ en Russie, en Chine et au Canada, mais également d'habitations sous lesquelles le sol s'affaisse, comme on a pu l'observer depuis plusieurs années aux confins de l'Alaska.

Des catastrophes plus fréquentes et plus violentes

À côté de ces changements progressifs, le changement climatique engendrera également un certain nombre de changements brutaux, appelés « événements météorologiques extrêmes », dont certains se sont déjà manifestés. Ainsi, la vague de chaleur qui a touché la France lors de l'été 2003 est à ranger dans cette catégorie. Ces phénomènes, par leur nature, sont exceptionnels et assez localisés ; pour l'heure, les modèles climatiques ne permettent pas de les prévoir. Le GIEC a néanmoins averti que le changement climatique allait accroître la fréquence et l'ampleur des vagues de chaleur et des précipitations diluviennes, ainsi que l'intensité des cyclones tropicaux (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007d, p. 8).

Il est évidemment impossible de prévoir avec précision où et quand ces événements se produiront. Néanmoins, la fréquence plus importante des événements météorologiques extrêmes doit être rapprochée de l'augmentation observée du nombre de catastrophes naturelles dans le monde. Depuis le milieu des années 1970, lorsque la collecte systématique d'informations sur les catastrophes naturelles a commencé, le nombre de ces dernières n'a cessé d'augmenter, de même que le nombre de personnes affectées, le nombre de tués restant relativement stable. Cette augmentation est sans nul doute liée à de meilleurs processus de collecte des données, mais également à une augmentation du nombre et de la violence des événements météorologiques extrêmes (Ferris, 2007). L'augmentation du nombre de personnes affectées, quant à elle, s'explique également en grande partie par une vulnérabilité accrue des populations aux catastrophes naturelles : davantage de personnes habitent dans des zones à risques, et elles sont de plus en plus pauvres, et donc plus vulnérables au danger.

En 2014, la base de données spécialisée EM-DAT a recensé un peu moins de 354 catastrophes naturelles, qui ont affecté 107 millions de personnes à travers le monde (Guha-Sapir *et al.*, 2015). La très grande majorité de ces catastrophes – 275 – sont d'origine hydro-climatiques. Entre 2000 et 2014, sécheresses, inondations et cyclones représentent environ deux tiers des catastrophes naturelles chaque année. Au-delà des chiffres bruts, l'analyse statistique révèle que l'Asie est de loin le continent le plus touché. La plupart des catastrophes se produisent en Asie du Sud-Est, et c'est logiquement là que se trouvent également la majorité des victimes : plus de 75 % des personnes tuées par une catastrophe naturelle depuis 2000 se trouvaient en Asie (Guha-Sapir *et al.*, 2015). Seules les années 2003, avec la vague de chaleur en Europe, et 2010, avec le tremblement de terre en Haïti, font figure d'exceptions. Entre 1974 et 2003, les dix catastrophes qui ont affecté le plus grand nombre de gens ont eu lieu en Inde ou en Chine, ce qui souligne l'importance de l'explosion démographique comme facteur explicatif de la vulnérabilité aux risques naturels. Globalement, les pays en développement sont beaucoup plus affectés que les pays industrialisés par les catastrophes naturelles.

Au final, on estime que plusieurs centaines de millions de personnes sont déjà directement affectées chaque année par les impacts du changement

climatique (Global Humanitarian Forum, 2009), et ce nombre ne pourra que croître au cours des prochaines années. Ces impacts ne sont pas indépendants les uns des autres, mais ils se combinent généralement entre eux, tout en aggravant des problèmes socio-économiques et environnementaux déjà existants. Ils dépendent également très largement de facteurs non climatiques, comme la densité de population ou les modes de gouvernement. Le tableau suivant montre comment les principaux impacts du réchauffement global se combinent et s'interpénètrent pour différents niveaux d'élévation de la température.

Points de rupture

À côté de ces impacts attendus et pour la plupart modélisés du changement climatique, certaines modifications du climat pourraient entraîner des perturbations majeures, brutales et irréversibles à la surface de la Terre. En d'autres termes, nous savons qu'il existe une série de « points de non-retour », ou points de rupture, au-delà desquels le climat bascule vers un état qui aurait pour conséquences des changements abrupts et irréversibles sur les écosystèmes. Le problème, c'est que nous ne savons pas exactement où se situent ces points de rupture, et certains scientifiques éminents, comme le climatologue James Hansen, affirment même que nous les avons sans doute déjà dépassés. Alors que nous pouvons prévoir et anticiper les impacts progressifs du changement climatique, ces transformations brutales auraient des conséquences catastrophiques et largement imprévisibles.

Les principaux points de rupture identifiés jusqu'ici sont très divers (Lenton *et al.*, 2008). Le plus connu et le plus redouté d'entre eux est la fonte de la calotte glaciaire du Groenland. À partir du moment où la fonte de cette masse glaciaire commencera, elle sera largement irréversible et conduira à une augmentation du niveau des mers de sept mètres environ, ce qui nécessitera l'évacuation de nombreuses métropoles comme Londres ou New York. Certains scientifiques estiment qu'une augmentation de la température de 3 °C serait suffisante pour déclencher ce processus, qui prendrait environ 300 ans (Lenton *et al.*, 2008).

D'autres masses glaciaires pourraient également fondre si des points de rupture étaient dépassés : c'est le cas de la calotte glaciaire de l'Antarctique occidental ou de la banquise arctique. Le premier cas entraînerait une augmentation du niveau des mers de plusieurs mètres ; le second aurait pour conséquence que la surface exposée au soleil à ces latitudes serait beaucoup plus foncée, puisque la glace, blanche, serait remplacée par de la terre, noire. Ce changement de couleur de la surface aurait des effets dramatiques, puisque le rayonnement solaire ne serait plus réfléchi, mais absorbé : ce phénomène de réfléchissement des rayons du soleil s'appelle l'*albedo*, et sa fin amplifierait donc encore davantage le changement climatique. Il est vraisemblable que ce point de rupture a déjà été dépassé, ou à tout le moins que l'on en soit très proche.

Ces points de rupture toucheraient également les forêts : la forêt boréale, ou taïga, pourrait ainsi disparaître, de même que l'Amazonie pourrait irréversiblement dépérir, avec les conséquences catastrophiques que l'on imagine, notamment en termes de biodiversité. Les courants marins pourraient aussi être perturbés si la température de l'eau augmente, ou si les quantités d'eau douce qui s'y déversent sont modifiées. Enfin, les précipitations pourraient devenir imprévisibles en divers endroits du monde : la mousson indienne estivale pourrait ainsi devenir chaotique, tandis que la mousson d'Afrique occidentale pourrait s'arrêter, ouvrant la voie à un assèchement du Sahara.

Même si de nombreuses incertitudes continuent d'entourer ces scénarios-catastrophes, on ne peut exclure l'hypothèse de leur survenance, quoique celle-ci soit improbable au cours des 50 prochaines années. Au vu de la hausse continue des émissions de gaz à effet de serre, ces scénarios sont considérés avec de plus en plus d'attention : le projet de recherche HELIX⁴, par exemple, est financé par la Commission européenne et se donne pour mission d'étudier les impacts du changement climatique dans les scénarios d'une hausse de température moyenne de 4 ou 6 °C d'ici 2100 – preuve que l'hypothèse d'un tel réchauffement est loin d'être exclue. Au fur et à mesure que ces scénarios extrêmes gagnent en crédibilité, la possibilité que les points de rupture soient atteints devient aussi de plus en plus forte.

Des pays inégaux face aux impacts

Près de 3 milliards de personnes vivent dans des régions qui seront lourdement affectées par les impacts du changement climatique (Global Humanitarian Forum, 2009). Pour l'essentiel, ces régions sont situées dans les pays du Sud, qui seront les premiers et les plus durement affectés. Les impacts du changement climatique renforceront les problèmes existants de pauvreté, de malnutrition, et de catastrophes naturelles, avec un effet démultiplicateur.

L'Afrique est sans doute le continent le plus exposé aux conséquences du changement climatique, notamment en raison de l'interaction des différents impacts avec des problèmes de pauvreté, de gouvernance, de santé et de sécurité. Tous les secteurs économiques du continent sont particulièrement sensibles à la variation du climat, et il est à craindre que les processus d'adaptation qui ont été développés pour y faire face ne soient pas suffisants pour les impacts attendus. D'une manière générale, on considère souvent que la capacité d'adaptation de l'Afrique est faible, même si cette affirmation doit être nuancée, comme on le verra plus loin. Parmi les impacts les plus significatifs, la sécurité alimentaire sera gravement

compromise par le déclin des récoltes, qui pourrait atteindre 50 % en 2020 (Mimura *et al.*, 2007, p. 435). Les ressources en eau potable seront également gravement affectées, puisque le nombre de personnes sans accès direct à l'eau potable, actuellement de 200 millions sur le continent, pourrait tripler d'ici 2050. La hausse du niveau des mers provoquera des inondations sur la côte Est, tandis que la malaria se développera vers le sud du continent et les hauts plateaux à l'est.

Principaux impacts du changement climatique en fonction de la hausse de température

	+ 1 °C	+ 2 °C	+ 3 °C	+ 4 °C	+ 5 °C
Territoires	Dommages aux infrastructures à cause de la fonte du pergélisol.	Importantes inondations côtières. Dégâts provoqués par les cyclones.		30 % des zones humides côtières perdues.	La hausse du niveau des mers menace les petits États insulaires et de grandes métropoles.
Eau douce	Disparition des petits glaciers de montagne.	Baisse de 30 % de l'eau douce disponible en Afrique et en Méditerranée.	Sécheresses récurrentes en Europe méridionale.	Baisse de 30-50 % de l'eau douce disponible en Afrique et en Méditerranée.	Disparition des grands glaciers de l'Himalaya.
Santé	Importants décès à cause de maladies liées au climat (diarrhée, malaria, malnutrition).	La malaria touche 40-60 millions de personnes supplémentaires en Afrique.	Décès massifs liés à la malnutrition.	La malaria touche plus de 80 millions de personnes supplémentaires en Afrique.	
Agriculture	Récoltes légèrement plus abondantes dans les régions tempérées.	Déclin des récoltes dans les régions tropicales et le Sahel.	Risques de famine importants. Pic des récoltes dans les hautes latitudes.	Déclin généralisé des récoltes, surtout en Afrique. Certaines régions d'Australie deviennent stériles.	Biodiversité marine et stocks de poissons menacés par l'acidification des océans.
Éco-systèmes	10 % des espèces menacées d'extinction. Blanchiment des coraux.	15 à 40 % des espèces menacées d'extinction, notamment l'ours polaire et le caribou.	Près de la moitié des espèces menacées d'extinction. Dépérissement de la forêt amazonienne. Mort des principaux coraux.	Perte d'une moitié de la toundra arctique.	
Points de rupture	La circulation thermohaline de l'Atlantique faiblit.	Possible début de la fonte de la calotte glaciaire du Groenland.	Risque accru de perturbation des moussons. Risque accru de fonte de masses glaciaires.		

Sources : adapté de Stern (2007) et Mimura *et al.* (2007).

En Asie, la fonte des glaciers de l'Himalaya provoquera dans un premier temps d'importantes inondations, avant que le débit des fleuves ne baisse au fur et à mesure du recul des glaciers. La fonte des glaciers provoquera également des problèmes d'accès à l'eau potable, malgré l'augmentation attendue des précipitations dans de nombreuses régions du continent. Les nombreux méga-deltas que compte le continent, comme ceux du Gange ou du Yang-tsé, feront face à un risque important d'inondations, provoquées à la fois par la hausse du niveau des mers et les crues des fleuves. Plus globalement, l'ensemble des régions côtières seront menacées d'inondations. Le changement climatique pourrait affecter durablement le processus de développement de plusieurs pays émergents du continent, en ajoutant une pression supplémentaire sur les ressources naturelles, déjà mises à mal par les processus d'urbanisation et d'industrialisation rapides. Enfin, des épidémies de choléra et de diarrhée seront plus fréquentes et importantes.

Ce sont principalement des problèmes de sécheresse qui toucheront l'Océanie : les précipitations baisseront drastiquement dans le sud et l'est de l'Australie, ainsi que sur l'île nord de la Nouvelle-Zélande. Associée à d'importantes sécheresses, cette baisse des précipitations se traduira par des problèmes d'accès à l'eau et une augmentation du nombre de feux de forêts et de broussailles. Ces régions devraient également connaître une baisse sensible de leur productivité agricole. Des inondations côtières sont également à prévoir, du fait de la hausse du niveau des mers, et il y a de grands risques que la Grande Barrière de Corail disparaisse.

La biodiversité de l'Amérique latine sera durablement affectée : la végétation de l'est de l'Amazonie sera peu à peu remplacée par une savane ; et de nombreuses espèces sont d'ailleurs déjà menacées d'extinction. De nombreuses terres agricoles deviendront moins fertiles sous l'effet de la désertification et de la salinisation des sols, à l'exception des cultures de soja, dont les rendements devraient augmenter. Enfin, la disparition des glaciers andins posera également des problèmes d'approvisionnement en eau potable.

De nombreux secteurs économiques seront affectés en Europe, et ces impacts exacerberont les différences qui existent à l'intérieur du continent. Le sud de l'Europe sera durement touché par des sécheresses, des

problèmes d'irrigation, et un déclin de la production agricole, tandis que l'Europe centrale et orientale connaîtront une baisse des précipitations et de fréquentes vagues de chaleur. Quant à l'Europe du Nord, elle bénéficiera de meilleurs rendements agricoles, du moins tant que l'augmentation de température restera modérée.

L'Amérique du Nord connaîtra une évolution relativement semblable à celle de l'Europe. Les rendements agricoles augmenteront également dans un premier temps, avec de grandes variations selon les régions. Les villes souffriront de vagues de chaleur plus importantes et plus fréquentes, tandis que les régions côtières connaîtront des dommages importants, causés par des ouragans, dont l'intensité sera plus forte. Enfin, les réserves d'eau douce dans les régions montagneuses de l'Ouest seront considérablement réduites par la fonte des glaciers.

Enfin, les petites îles et les régions polaires sont sans doute les régions les plus affectées par le changement climatique. Elles sont fréquemment décrites comme les « canaris dans la mine », parce que les impacts du changement climatique qui y sont observés sont prémonitoires des changements à attendre dans d'autres parties du monde. Les petites îles, souvent de faible altitude, sont particulièrement vulnérables à la hausse du niveau des mers et aux événements météorologiques extrêmes, tandis que les régions polaires seront affectées par la fonte des glaces, de la banquise et du pergélisol, ainsi que par l'érosion côtière, mettant en péril la survie de nombreuses espèces animales.

Le tableau page 56 synthétise ces différents impacts, et identifie les pays qui sont les plus affectés dans chaque région considérée.

Impacts régionaux du changement climatique

Région	Impacts attendus	Pays les plus affectés
Afrique	<ul style="list-style-type: none"> • D'ici à 2020, entre 75 et 250 millions d'habitants n'auront pas d'accès direct à l'eau potable. • D'ici à 2020, les récoltes de certains pays pourraient avoir diminué de 50 %. • La production agricole et la sécurité alimentaire de nombreux pays seront menacées, notamment à cause de sécheresses. • D'ici à 2100, l'élévation du niveau des mers touchera les régions de faible élévation, et donc de larges populations. • D'ici à 2080, on prévoit une augmentation 	<ul style="list-style-type: none"> • Burkina Faso, Mozambique, Niger, Rwanda, Somalie, Tanzanie, Soudan, Éthiopie. • Mozambique, Tanzanie, Nigeria, Somalie, Malawi. • Niger, Soudan, Éthiopie, Somalie.

	<p>• Ici à 2050, on prévoit une augmentation de 5 à 8 % du territoire aride ou semi-aride.</p>	
Asie	<ul style="list-style-type: none"> • D'ici à 2050, les réserves d'eau douce des grands bassins fluviaux auront diminué. • Les régions côtières, en particulier les méga-deltas densément peuplés en Asie du Sud et du Sud-Est subiront des inondations en raison de la hausse du niveau des mers et des crues des fleuves. • La pression sur les ressources naturelles et l'environnement sera accrue, également en raison du développement économique, de la rapide industrialisation et urbanisation. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inde, Bangladesh, Chine, Birmanie, Vietnam, Philippines et Indonésie, Afghanistan, Népal. • Chine, Inde.
Europe	<ul style="list-style-type: none"> • Les impacts négatifs comprendront des inondations soudaines et des inondations côtières, ainsi qu'un phénomène d'érosion. • Dans le sud de l'Europe, de fortes hausses températures entraîneront des sécheresses, une baisse des rendements agricoles et des problèmes d'irrigation. 	<ul style="list-style-type: none"> • Royaume-Uni, Hongrie, Pologne, Allemagne, Pays-Bas. • Espagne, Portugal.
Amérique latine	<ul style="list-style-type: none"> • Les changements de précipitations et la disparition des glaciers andins réduiront les réserves d'eau douce pour la consommation et l'agriculture. • La productivité de certaines cultures importantes diminuera, de même que celle de l'élevage, ce qui aura des conséquences sur la sécurité alimentaire. • D'ici à 2050, les hausses de température et l'assèchement des sols conduiront à un remplacement progressif de la forêt tropicale par la savane dans l'est de l'Amazonie. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pérou, Bolivie. • Pérou, Mexique, Brésil. • Brésil.
Amérique du Nord	<ul style="list-style-type: none"> • La fonte des glaciers entraînera une diminution des réserves d'eau douce dans les régions montagneuses. • La productivité agricole augmentera entre 5 et 20 %, avec d'importantes variations selon les régions. • Les régions côtières subiront des dommages liés aux ouragans, plus violents. 	<ul style="list-style-type: none"> • Colorado, Arizona, Utah, Colombie-Britannique (Canada). • Floride, Louisiane, Texas
Petites îles	<ul style="list-style-type: none"> • La hausse du niveau des mers provoquera des inondations et accroîtra la vulnérabilité aux cyclones et à l'érosion. • La détérioration des côtes affectera durablement les économies locales. • Les réserves d'eau potable auront considérablement diminué d'ici à 2050. 	<p>Comores, Kiribati, Tuvalu, Maldives, Haïti, Îles Marshall.</p>
Régions polaires	<ul style="list-style-type: none"> • Fonte de la banquise et du pergélisol • Érosion des côtes. 	<p>Russie, États-Unis (Alaska).</p>

Sources : adapté de Mimura *et al.* (2007), chapitres 9, 10, 12, 13, 14 et 16, et Global Humanitarian Forum (2009).

Vulnérabilité et capacité d'adaptation

Un facteur déterminant dans l'impact du changement climatique sur les populations est la vulnérabilité de celles-ci aux modifications de leur

environnement, et leur capacité d'adaptation à ces modifications. Vulnérabilité et capacité d'adaptation sont deux concepts intimement liés, même si leurs contours restent assez flous : plus la capacité d'adaptation d'une société sera forte, plus sa vulnérabilité sera faible, et *vice versa*. Ce sont ces deux concepts qui expliquent qu'un même impact du changement climatique n'aura pas les mêmes conséquences sur deux sociétés distinctes. La manière dont une société sera affectée par un changement de son environnement ne sera donc pas uniquement contingente de ce changement, comme pourrait le laisser penser une perspective déterministe, mais également – et surtout – de la vulnérabilité et de la capacité d'adaptation de ladite société.

Nous avons vu précédemment combien les pays étaient inégaux face aux impacts du changement climatique, en raison de la nature de ces impacts. Une autre source d'inégalité provient des niveaux de vulnérabilité très différents des pays, vulnérabilité qui est elle-même fonction de leur capacité d'adaptation. Le niveau de vulnérabilité d'une population donnée dépend à la fois de son exposition aux impacts du changement climatique (vulnérabilité environnementale) et de facteurs socio-économiques qui déterminent sa capacité à s'adapter à ces impacts (vulnérabilité socio-économique). Ces deux composantes de la vulnérabilité coïncident souvent l'une avec l'autre : les populations les plus exposées aux impacts du changement climatique comptent aussi, souvent, parmi les plus vulnérables sur le plan socio-économique. On estime ainsi que 500 millions de personnes vivent dans des pays qui sont extrêmement vulnérables au changement climatique (Global Humanitarian Forum, 2009, p. 59).

La vulnérabilité a souvent été confondue avec la pauvreté. Quoique celle-ci soit certainement un important composant de la vulnérabilité, d'autres processus économiques, sociaux, politiques et culturels entrent en jeu. La plupart des auteurs décrivent la vulnérabilité comme la potentialité d'être affecté par un changement de l'environnement, ce qui inclut l'exposition au risque climatique et l'incapacité à gérer ce risque (Kelly et Adger, 2000 ; Ribot, 1995 ; Tol *et al.*, 1998). Le cœur du concept de vulnérabilité est à trouver dans l'inégalité, qui est le produit de processus à la fois physiques et socio-économiques (Fraser *et al.*, 2003). McLeman et Smit (2006 : 34) ont proposé une fonction de la vulnérabilité qui tenait compte à la fois de sa

composante environnementale (aspect externe) et de sa composante socio-économique (aspect interne) :

$$V_{\text{slit}} = f (E_{\text{slit}}, CA_{\text{slit}})$$

Dans cette relation, V représente la vulnérabilité, qui est donc une fonction à la fois de l'exposition au risque (E) et de la capacité d'adaptation (CA), pour un système ou une société donnée (s), dans un lieu (l) et à temps (t), pour une modification initiale de son environnement (i). Le modèle présenté montre donc bien que la vulnérabilité n'est pas un concept absolu, mais relatif à une société donnée, à une modification spécifique de l'environnement, et à un temps et un lieu donnés. Comme souligné plus haut, la vulnérabilité diminue quand la capacité d'adaptation augmente, mais augmente avec l'exposition au risque.

La notion de vulnérabilité a d'abord été utilisée pour tenter d'expliquer l'occurrence de famines (Watts et Bohle, 1993) et de catastrophes naturelles (Blaikie *et al.*, 1994), avant d'être élargie à tout type de changement de l'environnement, au premier rang desquels se trouvent naturellement les impacts du changement climatique. Une série de classements tentent de déterminer un indice synthétique de vulnérabilité au changement climatique : l'un des plus connus est celui de la firme de consultance Maplecroft, qui établit un classement de vulnérabilité à partir de six variables : économie ; ressources naturelles et écosystèmes ; pauvreté, développement et santé ; agriculture ; population, implantations et infrastructures ; et enfin institutions, gouvernance et capital social. Selon ce classement, les dix pays les plus vulnérables aux impacts du changement climatique sont le Bangladesh, la Sierra Leone, le Sud-Soudan, le Nigeria, le Tchad, Haïti, l'Éthiopie, les Philippines, la République centrafricaine et l'Érythrée. L'université de Notre-Dame, aux États-Unis, publie aussi un classement similaire, mais aux résultats différents : les dix pays les plus vulnérables sont ici l'Érythrée, le Soudan, le Tchad, la République démocratique du Congo, la République centrafricaine, le Burundi, Haïti, le Yémen, la Guinée-Bissau, les Îles Salomon et la Papouasie Nouvelle-Guinée.

De tels classements doivent néanmoins être considérés avec une grande prudence, car les déterminants de la capacité d'adaptation d'un système ou d'une société restent à ce jour méconnus et souvent caricaturés. Il est généralement admis que la capacité d'adaptation est déterminée par une série de facteurs sociaux, économiques, politiques et culturels – tels que ceux pris en compte dans les indices de vulnérabilités –, mais sans que l'on connaisse véritablement l'importance et les interactions mutuelles de ces différents facteurs. De surcroît, il est difficile de déterminer la capacité d'adaptation d'un pays entier : celle-ci est relative à un lieu et à un moment donnés, et varie selon les régions, les époques et les individus.

Si les modèles climatiques peuvent déterminer le niveau d'exposition d'un système aux impacts du changement climatique, les études sont beaucoup moins avancées en ce qui concerne l'impact humain du changement climatique, c'est-à-dire la manière dont les populations réagissent aux changements de leur environnement induits par le réchauffement global. Le GIEC définit de façon assez vague la capacité d'adaptation comme « la capacité d'un système à s'ajuster au changement climatique, y compris à la variabilité et aux extrêmes climatiques, de manière à réduire les dommages potentiels, à se saisir des opportunités, ou à en supporter les conséquences » (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007c, p. 21). En pratique, la capacité d'adaptation est souvent réduite au seul niveau de développement, et l'on considère caricaturalement que le Sud a une faible capacité d'adaptation, tandis que celle du Nord est relativement élevée. C'est là une vision réductrice des choses, qui tient insuffisamment compte d'autres déterminants du comportement des sociétés face aux impacts du changement climatique.

Les chapitres suivants examinent précisément deux types de réponses sociétales à ces impacts, dont les conséquences géopolitiques peuvent être considérables.

CHAPITRE 3

Migrations et déplacements de populations

Parmi les risques majeurs associés au changement climatique sont régulièrement évoqués des déplacements massifs de « réfugiés climatiques », ainsi que des conflits nouveaux qui pourraient naître entre pays inégalement affectés par les impacts du réchauffement global, ou se disputant la maîtrise de ressources énergétiques vitales. Ces dernières années, les liens entre changement climatique et géopolitique ont fait l'objet d'une attention accrue de la part des chercheurs et des décideurs. Ces liens sont étudiés sous deux angles différents : une première approche consiste à examiner l'importance de la géopolitique dans les négociations internationales, pour comprendre l'architecture d'un possible nouvel accord sur le climat ; une deuxième approche examine l'impact géopolitique du changement climatique, en particulier sur les migrations et les conflits (Giddens, 2009, p. 203). Ce chapitre et le suivant adoptent cette seconde approche, tandis que la suite de l'ouvrage se concentrera sur la première.

Alors que les conséquences annoncées du changement climatique sur les établissements humains gagnent en visibilité, les « réfugiés environnementaux » semblent incarner les premières victimes du réchauffement global. Les premiers cas de déplacements liés au changement climatique reçoivent un large écho dans les médias : c'est le cas de l'atoll de Tuvalu, dans l'océan Pacifique Sud, menacé par la montée des eaux, ou du village de Newtok, aux confins de l'Alaska, qui repose sur un pergélisol

dont la fonte s'accélère continuellement. Politiques et organisations internationales se sont saisis de la question, notamment pour tenter d'améliorer la protection de ceux qui étaient déplacés par les impacts du changement climatique. Aujourd'hui, les dégradations de l'environnement, dont beaucoup sont imputables au changement climatique, s'affirment comme l'un des principaux facteurs de déplacements de populations dans le monde.

Une question émergente

Les migrations liées à l'environnement sont loin d'être un phénomène nouveau : depuis l'Antiquité, de nombreux récits de catastrophes naturelles relatent déplacements, exodes et évacuations. Des désastres comme le tremblement de terre qui détruisit Lisbonne en 1755, ou le grand incendie qui ravagea Londres en 1666, entraînèrent d'importants flux de réfugiés. Ces mouvements de population n'étaient d'ailleurs pas uniquement le fruit de catastrophes naturelles : des dégradations progressives de l'environnement, souvent combinées à d'autres facteurs, ont de tout temps poussé les populations à quitter leurs lieux de vie pour des milieux plus cléments. Dans les années 1930, l'effet combiné de la Grande Dépression et de sécheresses à répétition, accompagnées de tempêtes de sable – le fameux *Dust Bowl* – a poussé des centaines de milliers de fermiers de l'Oklahoma (surnommés les Okies), de l'Arkansas, du Texas et d'autres États des Grandes Plaines à migrer vers l'Ouest, principalement vers la Californie. C'est l'histoire que narre John Steinbeck dans *Les raisins de la colère*, au travers du destin de la famille Joad. Jusqu'à l'exode provoqué par l'ouragan Katrina en 2005, la migration du *Dust Bowl* était le plus important déplacement de population jamais enregistré aux États-Unis.

Pendant très longtemps, pourtant, académiques comme décideurs ont considéré que les facteurs susceptibles d'entraîner des migrations – fussent-elles volontaires ou forcées – étaient avant tout d'ordre politique ou économique. Toutes les politiques migratoires et le régime de droit international qui les encadrait ont été fondés sur cette vision dichotomique restreinte de la réalité migratoire : les migrations politiques étaient des migrations forcées qui nécessitaient une protection internationale ; les

migrations économiques étaient de nature volontaire, et leur gestion était de la seule responsabilité des États.

Il faut attendre les années 1970 pour que la relation entre dégradations de l'environnement et flux migratoires soit directement évoquée. Elle est d'abord mentionnée dans les cercles et *think tanks* environnementalistes, avant d'être consacrée en 1985 par un rapport du Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE), sobrement intitulé *Environmental Refugees* (El-Hinnawi, 1985). Au cours des années 1990, alors que les questions environnementales occupent pourtant une place de plus en plus grande dans l'agenda politique international, les liens entre changements environnementaux et flux migratoires restent largement ignorés, et suscitent peu de recherches scientifiques. Les premières recherches sur la question abordent le sujet par des voies détournées : les spécialistes des études migratoires s'intéressent davantage à l'impact sur l'environnement des mouvements migratoires, et des mouvements de réfugiés en particulier (Black, 1998), tandis que les spécialistes des questions environnementales voient volontiers les migrations environnementales comme un facteur déclencheur de conflits pour le contrôle de ressources et de territoires (Homer-Dixon, 1991).

Au milieu des années 2000, une série de catastrophes dramatiques va définitivement ancrer l'idée que l'environnement est un facteur de plus en plus important de déplacements de populations : l'ouragan Katrina, qui s'abat sur la côte du Golfe du Mexique en août 2005, provoque le déplacement de plus d'un million de personnes en Louisiane et dans les États avoisinants ; le tsunami qui ravage l'Asie du Sud-Est au lendemain de Noël 2004 et le tremblement de terre qui frappe le Cachemire en octobre 2005 déclenchent tous deux, fait jusque-là rarissime, une opération majeure du Haut Commissariat des Nations unies pour les réfugiés (HCR). C'est pourtant l'émergence du changement climatique comme sujet de politique internationale qui va définitivement installer la question des migrations environnementales à l'agenda des chercheurs et des politiques. Ce faisant, il va également réduire la question aux seules conséquences du changement climatique, aux dépens d'autres modifications de l'environnement susceptibles d'engendrer, elles aussi, des flux migratoires – des pollutions industrielles, par exemple.

L'impact du climat sur les migrations

On distingue généralement trois types d'impacts du changement climatique susceptibles de provoquer des flux migratoires significatifs : l'intensité accrue des catastrophes naturelles, la hausse du niveau des mers et la raréfaction des ressources d'eau potable – aussi appelée « stress hydrique ». Ces trois types de changements présentent des différences importantes : les catastrophes naturelles sont brutales et localisées, tandis que la hausse du niveau des mers et le stress hydrique sont plus progressifs et concernent de vastes régions ; enfin, selon le cas, un retour dans la région d'origine après la migration sera possible ou pas. Ces différents types de changements ne produiront pas non plus de migrations similaires, et n'appellent donc pas de réponses politiques identiques.

Le premier impact significatif est l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des catastrophes naturelles : les inondations seront ainsi plus nombreuses, tandis que les ouragans seront plus violents. Au cours des dernières années, le nombre de catastrophes naturelles a déjà augmenté significativement, en premier lieu à cause de la plus grande vulnérabilité des populations exposées : une catastrophe n'est jamais purement naturelle, mais résulte de la rencontre entre un risque naturel et une population vulnérable (Blaikie *et al.*, 1994). Alors que la vulnérabilité des populations s'est accrue au cours des dernières années, le changement climatique augmente les risques naturels. On a longtemps imaginé que les catastrophes naturelles ne provoquaient pas de flux migratoires à proprement parler, mais plutôt des déplacements temporaires de populations, celles-ci ayant ensuite la possibilité de retourner vivre dans leur région d'origine. Depuis l'ouragan Katrina, on sait désormais que cette affirmation est fautive : un peu plus du tiers de la population de La Nouvelle-Orléans n'est jamais revenue dans la ville. Contrairement à une idée reçue, les déplacements provoqués par les catastrophes naturelles n'offrent pas toujours la possibilité d'un retour dans la région d'origine. En ce sens, la migration consécutive à Katrina a marqué un tournant dans notre perception de ces déplacements.

Un autre impact qui entraînera des conséquences sur les migrations sera évidemment la hausse du niveau des mers, estimée à un mètre en moyenne d'ici à la fin du siècle (Hansen, 2007). Les régions côtières et deltaïques comptent, comme on le sait, parmi les plus densément peuplées : de

nombreuses métropoles y sont installées, et seront directement menacées d'inondation si des mesures d'adaptation ne sont pas prises, telles que la construction de digues, la restauration des littoraux, etc. Les petits États insulaires sont également particulièrement vulnérables à toute hausse, même infime, du niveau des mers. Ces États sont souvent de très faible élévation (les atolls coralliens, notamment), et une augmentation de quelques décimètres du niveau des mers suffirait souvent à rendre l'habitat impossible sur ces îles. Dans l'actuelle négociation sur le climat, les représentants de ces États ont d'ailleurs longtemps réclamé que l'objectif du futur accord soit de limiter l'augmentation moyenne de la température à 1,5 °C, et non 2 °C comme le souhaitaient la plupart des pays industrialisés. Au-delà d'une augmentation de 1,5 °C, estiment-ils, la survie de nombreux petits États insulaires sera directement menacée. Potentiellement, si des mesures d'adaptation conséquentes ne sont donc pas prises rapidement dans les régions de faible élévation, à commencer par les petits États insulaires et les méga-deltas, ce sont des populations entières qui pourraient être contraintes, à terme, de se déplacer.

Enfin, le changement climatique se traduira aussi par une raréfaction des ressources en eau potable : il s'agit sans nul doute de l'un de ses impacts les moins directement visibles, mais parmi les plus dévastateurs. Cette raréfaction des ressources en eau résultera de trois facteurs concomitants : d'une part, les nappes phréatiques seront affectées par la hausse du niveau des océans, puisque les réserves d'eau potable seront « contaminées » par l'eau de mer ; d'autre part, la désertification s'intensifiera dans de nombreuses régions ; enfin, la fonte des glaciers résultera, à plus long terme, en une diminution conséquente des ressources d'eau douce de la planète. Les effets du stress hydrique sur les mouvements migratoires sont difficiles à prévoir : plusieurs études ont ainsi montré que les migrations avaient tendance à décroître lors des périodes de sécheresse, les familles préférant alors affecter leurs ressources disponibles à la satisfaction de besoins immédiats pour leur subsistance (Black, 2001). On peut néanmoins émettre l'hypothèse que des manques d'eau plus structurels et permanents pousseront les populations touchées à l'exil.

Caractéristiques des migrants

Avec l'émergence du concept de « migrants environnementaux », la tentation est grande d'imaginer que ceux-ci puissent constituer une catégorie spécifique de migrants, distincte des migrants économiques ou politiques. En réalité, les facteurs environnementaux sont rarement isolés de leur contexte socio-économique et se mêlent à d'autres facteurs, économiques, politiques ou culturels, pour déclencher la migration. La migration est un phénomène complexe, multi-causal par nature (Castles, 2002). Il est donc extrêmement difficile de séparer ces facteurs les uns des autres, et de créer ainsi une catégorie distincte de migrants, exclusive d'autres phénomènes migratoires.

S'il est impossible de réduire la complexité des processus migratoires à une relation causale directe, qui n'accepterait pas d'autres variables, il semble tout aussi difficile de nier le rôle essentiel de l'environnement dans un nombre croissant de processus migratoires. On peut donc raisonnablement estimer que la vérité se situe entre ces deux extrêmes, mais il est malaisé de déterminer l'ampleur des mouvements migratoires liés à l'environnement, comme on le verra ci-dessous. Parmi les quelque 900 millions de migrants dans le monde, combien pourraient être qualifiés de « migrants climatiques » ? Les recherches ne permettent pas encore de le dire, et les études empiriques systématiques qui pourraient permettre une telle quantification en sont encore à leurs balbutiements. Une telle quantification supposerait également, de surcroît, que l'on puisse spécifiquement attribuer certaines modifications de l'environnement au changement climatique, indépendamment de la variabilité climatique et d'autres facteurs environnementaux, et que l'on puisse donc distinguer les « migrants climatiques » des « migrants environnementaux ». L'état actuel des connaissances ne permet pas encore – mais le permettra-t-il jamais ? – d'effectuer cette distinction. À ce stade, on peut simplement donner le nombre de ceux qui sont déplacés par des catastrophes naturelles : depuis 2008, l'Internal Displacement Monitoring Centre (IDMC), basé à Genève, fournit des chiffres précis et fiables. En 2014, 19,3 millions de personnes ont ainsi été déplacées par des catastrophes naturelles, dont 17,5 millions, soit environ 92 %, par des catastrophes liées au climat, essentiellement des inondations et des cyclones (Yonetani, 2015). Entre 2008 et 2014, en

moyenne 26,4 millions de personnes ont été déplacées chaque année par des catastrophes naturelles – c’est une personne par seconde. C’est en Asie que se produit la très grande majorité de ces déplacements.

Malheureusement, on ne dispose pas de chiffres aussi fiables pour ceux qui sont déplacés par des dégradations plus lentes de l’environnement, qui n’appellent pas une réponse des organisations humanitaires (Gemenne, 2011). C’est le cas de très nombreux impacts progressifs du changement climatique, comme la hausse du niveau des mers. Cette absence de données laisse la porte ouverte à toutes les spéculations, souvent dans le but d’attiser les peurs des gouvernements pour les convaincre de réduire leurs émissions de gaz à effet de serre.

En réalité, le vocable de « migration climatique » recoupe en réalité un grand nombre de situations migratoires différentes : certaines migrations sont forcées, d’autres volontaires ; la plupart sont internes, d’autres internationales ; certaines sont de courte durée, d’autres longues ou permanentes. De nombreux travaux empiriques ont établi que l’environnement jouait un rôle significatif, quoiqu’à des degrés divers, sur la décision de migrer des personnes affectées par des dégradations de leur environnement. Plus la dégradation de l’environnement est marquée, plus la contrainte à la migration est forte, réduisant ainsi le libre-arbitre dans le chef du migrant quant aux modalités de sa migration, y compris parfois quant à sa destination.

Par ailleurs, ces migrations sont essentiellement des migrations internes, les migrations internationales constituant l’exception plutôt que la règle. Confronté à une dégradation de son environnement, le migrant aura tendance à se déplacer sur une courte distance, sans s’éloigner beaucoup de son habitat d’origine. Comment expliquer ces migrations de courte distance ? D’une part, les migrants disposent généralement de ressources très limitées à consacrer à leur migration, *a fortiori* si celle-ci n’est pas planifiée. Le choix d’une destination peu éloignée s’explique donc d’abord par des raisons économiques. D’autre part, les migrants ne cherchent pas à fuir leur pays, mais leur environnement immédiat : une migration sur une longue distance les couperait de leurs réseaux sociaux, voire de la possibilité d’assistance par leur État d’origine s’ils migrent à l’étranger.

Enfin, et c'est sans doute l'un des enseignements les plus significatifs des travaux empiriques, les populations les plus vulnérables sont souvent incapables de fuir la dégradation de leur environnement, faute de ressources et de politiques migratoires adéquates (Foresight, 2011). Cela veut dire que les populations les plus vulnérables – les plus pauvres, les moins informées ou connectées, les plus âgées – sont souvent les premières victimes des dégradations de leur environnement, parce qu'elles sont obligées de rester sur place. Ceux qui migrent pour des raisons environnementales sont avant tout ceux qui en ont les moyens : la migration est un processus qui requiert la mobilisation de ressources importantes, et les plus pauvres, dans un environnement dégradé, seront souvent contraints de consacrer leurs ressources à leur survie immédiate. Faciliter la migration de ces derniers sera donc un défi important des politiques migratoires qui pourraient être adoptées en réponse au changement climatique.

À Tuvalu, une lente migration vers la Nouvelle-Zélande

Tuvalu est un micro-État de l'océan Pacifique Sud, à mi-chemin entre l'Australie et Hawaï. Petit archipel de neuf îles, habité par 10 000 habitants, Tuvalu se caractérise par sa très petite taille (26 km²) et sa très faible altitude, avec un point culminant situé à 4 mètres seulement au-dessus du niveau de la mer. La hausse attendue du niveau des mers fait craindre aux habitants de l'archipel la possible submersion de celui-ci, si des mesures d'adaptation efficaces ne sont pas mises en place. Les habitants observent déjà des phénomènes d'érosion côtière, ainsi que la salinité accrue des sols, qui rend toute culture quasi impossible. Le signe le plus évident de la montée du niveau des mers, aux yeux des habitants, est l'apparition régulière de « *king tides* », ou grandes marées, annuelles aux mois de mars-avril. Ces « *king tides* » sont des infiltrations d'eau de mer qui pénètrent le sol de l'île, perméable. L'eau ne se retirant pas immédiatement, de larges parties de l'île restent inondées pendant plusieurs jours.

Ce n'est pourtant pas la crainte de la montée des eaux qui effraient le plus les habitants de Tuvalu. Interrogés sur leur perception de l'environnement et du changement climatique, ils citaient plus volontiers la peur d'événements météorologiques extrêmes, tels que cyclones ou ouragans, plutôt que celle de la hausse du niveau des mers. Depuis quelques années, des Tuvaléens ont commencé à émigrer vers la Nouvelle-Zélande : ils sont un peu plus de 3 000 aujourd'hui, principalement dans la banlieue d'Auckland. La Nouvelle-Zélande leur permet d'émigrer grâce à des accords de migration : l'un est le *Pacific Access Category*, qui permet chaque année à un nombre limité de migrants qualifiés, originaires de quelques micro-États de la région, de s'installer en Nouvelle-Zélande ; un autre est un accord de migration saisonnière, pour combler le déficit de main-d'œuvre dans les secteurs agricole et horticole. Une des raisons qui poussent les Tuvaléens à

quitter leur pays est la peur de l'avenir, et l'incertitude quant au sort futur de leur pays, menacé par la montée des eaux. Ce motif ne peut toutefois être séparé d'autres motivations plus prosaïques : le désir d'une vie meilleure, d'un meilleur salaire ou de rejoindre des membres de la famille qui ont déjà émigré.

Une définition difficile, des prévisions délicates

On l'a vu : les migrations climatiques recouvrent une grande diversité de situations, qui n'ont parfois en commun que la contribution de facteurs environnementaux à la décision migratoire. Beaucoup de définitions des migrations climatiques, ou environnementales, ont été apportées par différents auteurs, sans qu'aucune ne parvienne véritablement à s'imposer. Que s'agit-il, en effet, de considérer ? Faut-il englober dans une définition tous les migrants dont la décision migratoire est liée à des facteurs environnementaux, quelle que soit l'importance de ceux-ci parmi d'autres facteurs, et quelle que soit la place du changement climatique dans ceux-ci ? Faut-il n'inclure que ceux qui seront forcés de se déplacer à la suite d'un changement brutal de leur environnement ? La question est loin d'être purement académique : le nombre de migrants environnementaux dépend très largement de la définition qu'on en donne : plus la définition est large, plus les chiffres sont importants.

La plupart des définitions se fondent sur l'origine de la dégradation environnementale, distinguant ceux qui sont poussés à l'exil par une modification brutale de leur environnement, et ceux qui peuvent mûrir leur décision progressivement. À n'en point douter, il s'agit d'une distinction fondamentale : une migration préparée et planifiée est sensiblement différente d'une évacuation en urgence. Pour autant, s'arrêter à cette seule distinction ne permet qu'une compréhension imparfaite des dynamiques migratoires à l'œuvre. En réalité, il importe surtout de distinguer l'ampleur du caractère coercitif de la migration : le migrant a-t-il le choix de rester, ou non ? Cette distinction entre les migrations volontaires et forcées, même si elle est parfois équivoque, doit rester le critère fondamental d'une typologie des « migrants climatiques ». Bien qu'il devienne, aujourd'hui, de plus en plus difficile de séparer nettement migrations volontaires et forcées, on observe pourtant que la contrainte à la migration est significativement accentuée dans un contexte de stress environnemental. Les impacts du

changement climatique, même s'il s'agit souvent de phénomènes progressifs, n'offriront guère, dans de nombreux cas, la possibilité de rester.

Il faut donc se garder d'établir un lien exclusif entre les migrations forcées et les dégradations brutales de l'environnement, comme c'est souvent le cas aujourd'hui : le changement climatique bouleverse ce lien, et les migrations forcées peuvent également être liées à des dégradations progressives des écosystèmes. D'autres distinctions, néanmoins, peuvent aussi être mobilisées dans une typologie de ces migrations : il pourra ainsi être utile de distinguer migrations internes et internationales, proactives et réactives, ou de court terme et de long terme. Dans aucun cas, il n'est possible d'établir un lien direct et exclusif entre un type de dégradation environnementale et des caractéristiques migratoires particulières, ce qui rend éminemment difficile l'émergence d'une définition et d'une typologie consensuelles.

Logiquement, cette difficulté définitionnelle se double d'une difficulté à estimer et à prévoir le nombre de migrants. C'est l'environnementaliste Norman Myers qui fut le premier à tenter l'exercice, et à avancer le chiffre de 150 millions de « migrants climatiques » dans le monde en 2050 (Myers et Kent, 1995), chiffre qu'il a depuis porté à 200 millions. Ce chiffre a depuis été repris par diverses organisations et dans divers rapports, y compris celui de l'économiste Nicholas Stern. Certaines estimations font état de 26 millions de personnes actuellement déplacées par les impacts du changement climatique (Global Humanitarian Forum, 2009, p. 48).

Ces prédictions n'ont pourtant guère de fondement scientifique (Gemene, 2011) et reflètent simplement le nombre de personnes habitant dans les régions les plus exposées aux effets du changement climatique, et singulièrement à la montée des eaux : régions deltaïques et côtières, petits États insulaires, etc. Elles ne tiennent pas compte des efforts qui pourront être faits pour limiter l'ampleur du changement climatique, ni de l'incertitude scientifique qui entoure encore la prévision de ses impacts, ni des mécanismes d'adaptation qui pourront être développés par les populations pour faire face à ces situations nouvelles. En ce sens, sans doute servent-elles davantage à attirer l'attention du public sur les effets dévastateurs du réchauffement global qu'à produire une mesure effective des déplacements de populations engendrés par ceux-ci.

Protection et statut

Lorsque le tsunami frappe les côtes du Sud-Est asiatique au lendemain de Noël 2004, le Haut Commissariat des Nations unies pour les Réfugiés (HCR) figure parmi les agences des Nations unies à avoir porté secours aux déplacés. Aussi paradoxal et étonnant que cela puisse paraître, il n'entrait pourtant pas dans le mandat du HCR d'aider les victimes du tsunami. Comme le déclarait alors le Haut Commissaire aux Réfugiés Ruud Lubbers, « *il s'agissait en effet d'une situation tout à fait particulière* » : le mandat du HCR n'inclut pas l'assistance aux victimes des catastrophes naturelles, et l'assistance qu'il leur a portée à la suite du tsunami était purement motivée par des raisons d'urgence humanitaire et de capacité opérationnelle.

Le terme de « réfugiés climatiques », régulièrement employé aujourd'hui, est un abus de langage : les personnes déplacées par des bouleversements environnementaux ne peuvent prétendre au statut de réfugié. Si celles qui se déplacent à l'intérieur de leur pays sont normalement protégées par les Principes directeurs relatifs aux déplacements internes, adoptés par les Nations unies en 1998, celles qui se déplacent à l'extérieur de leur pays ne sont, pour l'heure, couvertes par aucun statut juridique. Le statut de réfugié est défini très strictement par la Convention de Genève de 1951, et comporte plusieurs conditions : entre autres, le franchissement d'une frontière internationale et une persécution en raison de son ethnicité, sa religion, sa nationalité, ses opinions politiques ou de son appartenance à un groupe particulier. De façon très claire, les « réfugiés climatiques » ne rentrent pas dans le cadre de ces conditions. Outre ce problème d'éligibilité, si les « réfugiés climatiques » ne figurent pas dans la Convention de Genève, c'est parce qu'ils sont supposés pouvoir bénéficier de la protection de leur pays. Là était bien l'idée fondatrice de la Convention : fournir une assistance internationale à ceux qui étaient persécutés dans leur pays, voire par leur pays.

Or, les « réfugiés climatiques » sont bien souvent incapables de compter sur l'aide de leur propre pays, celle-ci étant généralement sporadique. Les impacts du changement climatique se produisent en effet en premier lieu dans des pays en développement, souvent incapables de fournir seuls assistance et protection aux victimes. De surcroît, l'expérience de l'ouragan

Katrina montre que, même lorsque la catastrophe survient dans un pays développé, l'assistance de l'État peut également faire défaut. Dès lors, de nombreuses voix s'élèvent aujourd'hui pour réclamer une protection internationale de ces migrants, voire un statut de réfugié.

Si l'idée de leur accorder un statut de réfugié peut sembler séduisante au premier abord, le principe d'une révision de la Convention de Genève fait frémir les spécialistes du droit d'asile : si la Convention était ouverte à révision, le contexte politique du moment et le durcissement des politiques migratoires dans la plupart des pays industrialisés leur font craindre une révision plus restrictive du droit d'asile, plutôt qu'un élargissement de la Convention. Au-delà de cette considération de *realpolitik*, on peut se demander si un statut de réfugié serait véritablement la protection la plus adéquate pour ces migrants. En effet, même s'ils connaissent souvent des situations bien similaires à celles vécues par les réfugiés « conventionnels », il n'est pas sûr qu'un régime de protection commun soit la solution la plus adaptée à leurs besoins. Se poserait également un problème de souveraineté : il n'est pas question ici pour la communauté internationale de se substituer à la souveraineté d'un pays, comme le prévoit la Convention de Genève, mais au contraire de collaborer avec ce pays pour assurer assistance et protection aux déplacés – *a fortiori* s'ils sont déplacés à l'intérieur de ce pays, comme c'est souvent le cas.

La protection dont bénéficient les « migrants climatiques », aujourd'hui, reste très aléatoire. Dans certaines circonstances, leur pays peut leur fournir certains types d'aide : hébergement d'urgence, vivres, etc. Dans d'autres cas, le HCR, ou d'autres organisations internationales, peuvent intervenir, souvent parce qu'elles se trouvent déjà sur place : ce fut le cas, par exemple, pour le tremblement de terre qui frappa le Pakistan en octobre 2005. Dans d'autres cas, enfin, ces migrants ne peuvent compter que sur l'aide internationale, pour autant que celle-ci existe et parvienne à destination. Cette assistance, de surcroît, reste d'ordre humanitaire, et ne comporte généralement aucune assistance à la réinstallation, ni à l'adaptation sur le long terme.

Pour cette raison, plusieurs voix plaident aujourd'hui pour un régime de protection international indépendant de la Convention de Genève, par exemple *via* l'adjonction d'un protocole additionnel à la CCNUCC ou un

nouveau traité international. Plusieurs propositions ont déjà été faites en ce sens (Biermann et Boas, 2007 ; Prieur *et al.*, 2008). Beaucoup d'observateurs estiment que le régime devrait emprunter à plusieurs éléments du droit, dont le droit de l'environnement et les droits de l'homme (Cournil et Mazzega, 2007). Il s'agit bien là de l'esprit de plusieurs textes, déposés au Sénat d'Australie, au Parlement belge et au Conseil de l'Europe. Aucun n'a abouti à ce jour.

D'importants progrès ont néanmoins été réalisés, au cours des dernières années, dans la voie d'un régime international de protection pour ceux qui sont déplacés par des dégradations de l'environnement. En 2011, la Banque asiatique de Développement a tenu une série de dialogues régionaux pour améliorer la coopération entre pays d'Asie et du Pacifique sur cette question. De façon plus significative encore, la Norvège et la Suisse se sont alliées pour lancer en 2012 l'Initiative Nansen¹, un processus intergouvernemental indépendant des Nations unies, qui vise à l'adoption d'un agenda global de protection. L'Initiative a été créée indépendamment après le refus du Comité exécutif du HCR de l'intégrer au mandat de ce dernier. Elle est fondée sur un ensemble de consultations régionales, et pilotée par un petit groupe d'États volontaires, et représentatifs des différentes régions du monde : l'Allemagne, l'Australie, le Bangladesh, le Costa Rica, le Kenya, le Mexique et les Philippines. Elle s'est conclue en octobre 2015, et devrait se poursuivre dans le futur sous une autre forme, potentiellement celle d'une nouvelle agence internationale, chargée de mettre en œuvre l'agenda de protection décidé en 2015. Cet agenda repose à la fois sur les besoins et les engagements des différents États, exprimés au terme des consultations régionales. Au-delà des progrès que l'Initiative Nansen représente pour ceux qui sont déplacés par les impacts du changement climatique, elle constitue aussi un processus de gouvernance internationale tout à fait innovant, indépendant des contingences onusiennes (Gemenne et Brücker, 2015).

L'adaptation comme variable déterminante

Si la protection juridique de ces migrants reste, pour une large part, encore à construire, les différentes politiques d'adaptation s'imposent aujourd'hui

comme la variable déterminante des flux migratoires à venir.

Ces politiques d'adaptation, même si elles restent imparfaitement définies et appliquées, peuvent prendre des formes diverses : renforcement des digues, transformation de l'habitat, diversification de l'économie, réorganisation des pratiques agricoles, etc. La relation entre migration et adaptation est triple : elle concerne à la fois les régions d'origine et de destination, mais également les migrations elles-mêmes.

Outre la réduction de nos émissions de gaz à effet de serre, le développement de stratégies d'adaptation dans les régions d'origine sera le seul moyen de limiter l'ampleur des flux migratoires. Dans bien des cas, la migration sera l'option ultime, qui ne sera envisagée que dans l'hypothèse où les différentes stratégies d'adaptation auront échoué. Celles-ci pourront par exemple inclure le renforcement de digues pour faire face à la montée des eaux, ou l'installation de systèmes d'irrigation ou de micro-assurance pour limiter l'impact des sécheresses sur les cultures.

L'adaptation, néanmoins, ne saurait être réservée exclusivement à la région d'origine : les migrations, surtout si elles sont soudaines et massives, entraînent en effet une pression démographique accrue sur les ressources de la région de destination. Ces ressources ne concernent pas uniquement l'accès à la nourriture ou à l'eau potable, mais également les possibilités d'emploi ou de logement. Les régions de destination sont généralement pauvres, situées à faible distance de la région affectée par des dégradations de l'environnement, et souvent incapables de faire face à des afflux soudains de migrants. Ce n'est qu'en développant des mesures d'adaptation que les régions d'accueil des migrants pourront faire face à une pression démographique accrue. C'est donc ici un autre type d'adaptation qui est visé : il ne s'agit plus ici de faire face aux impacts du changement climatique eux-mêmes, mais aux conséquences socio-économiques de ces impacts.

Enfin, la migration elle-même, loin de représenter un échec de l'adaptation, peut aussi, dans certains cas, être développée comme une stratégie d'adaptation à part entière. Dans ces cas, le choix migratoire sera une stratégie qui permettra aux migrants de réduire leur vulnérabilité aux impacts du changement climatique, tout en relâchant la pression démographique dans leur région d'origine. Ces stratégies peuvent être

particulièrement efficaces dans les cas de dégradations progressives de l'environnement, et notamment dans des situations de désertification. L'enjeu politique sera alors de faciliter la migration, plutôt que d'essayer de l'empêcher de se produire. Ces politiques d'adaptation sont d'une importance cruciale : ce sont elles, avant tout, qui détermineront la nature et l'ampleur de ces futurs mouvements migratoires.

La migration est désormais largement promue, dans les négociations internationales sur le climat, comme une efficace stratégie d'adaptation, qu'il faut faciliter et encourager (Webber et Barnett, 2010). Il s'agit d'un renversement total de perspective, promu par les organisations internationales pour encourager un regard plus positif sur les migrations : ces migrations ne sont plus une catastrophe humanitaire à éviter à tout prix, mais une stratégie efficace qu'il faut encourager. En 2010, la migration est officiellement reconnue comme une potentielle stratégie d'adaptation dans le Cadre de Cancún sur l'Adaptation, à la suite d'un long *lobbying*. Néanmoins, de très nombreuses questions restent en suspens quant à la manière dont cette idée pourrait être appliquée : la plupart des pays n'ont pas inclus les migrations humaines dans leurs plans d'adaptation. De surcroît, les effets de la migration sur la vulnérabilité des communautés d'origine et de destination restent largement inconnus : c'est l'un des objectifs du projet de recherche MECLEP².

Au Ghana, la migration comme stratégie d'adaptation

Entre 2007 et 2009, une enquête a été conduite au Ghana, auprès de migrants qui avaient quitté la savane du nord-ouest du pays pour s'installer dans les régions plus humides au sud, en particulier dans la région de Brong Ahafo (Van Der Geest, 2009). Ces migrants, des agriculteurs pour la plupart, ont presque tous indiqué qu'ils avaient migré pour des raisons environnementales : manque de terres cultivables, précipitations irrégulières, faibles rendements agricoles, ou problèmes de sécurité alimentaire. Les résultats de l'étude indiquent, comme on pouvait s'y attendre, que les migrations les plus importantes ont lieu à partir des districts dont l'environnement était le plus détérioré, vers des districts où l'environnement était plus favorable. En revanche, contrairement au résultat attendu, l'étude a montré que les flux migratoires avaient diminué pendant les graves crises environnementales des années 1970 et 1980, alors que le pays faisait face à des sécheresses importantes. Ces sécheresses se sont accompagnées d'une crise économique, de troubles politiques et d'une envolée des prix alimentaires. Ces conditions ont convaincu beaucoup de

renoncer à la migration qu'ils avaient planifiée, et certains migrants sont même rentrés dans leur région d'origine.

Ce n'est qu'à partir de la fin des années 1980, après les sécheresses, lorsque les conditions environnementales furent devenues meilleures dans le Nord et que le Sud eut retrouvé stabilité politique et croissance économique, que les migrations nord-sud sont reparties à la hausse. La migration, ici, n'était donc pas une fuite précipitée motivée par une crise environnementale, mais plutôt une véritable stratégie d'adaptation, planifiée par les migrants, motivée à la fois par la lente et structurelle dégradation des terres agricoles dans le nord, et des conditions plus favorables dans le Sud.

CHAPITRE 4

Enjeux de sécurité

Migrations et conflits sont souvent présentés comme des échecs de l'adaptation au changement climatique, des réponses que peuvent formuler les sociétés lorsque leurs capacités d'adaptation sont dépassées. Ainsi, les migrations sont souvent présentées comme le chaînon manquant entre les impacts du changement climatique et des risques de sécurité. La réalité, attestée par une série d'études empiriques, est plus complexe. D'une part parce que le changement climatique impose une vision plus large de la sécurité internationale, qui ne peut se réduire ici à des conflits entre États. Ensuite parce que les migrations climatiques ne doivent pas être considérées dans une seule perspective de sécurité, mais aussi – et surtout – dans le cadre des réflexions sur les stratégies d'adaptation et la gouvernance mondiale des migrations.

Dans le chapitre précédent, je me suis efforcé de démontrer que les migrations climatiques ne pouvaient être réduites à la vision caricaturale de risque pour la sécurité internationale dans laquelle elles sont parfois cantonnées. De la même manière, les risques du changement climatique pour la sécurité internationale ne sauraient être cantonnés aux seuls mouvements migratoires. Depuis le milieu des années 2000, les liens entre changement climatique et sécurité internationale ont fait l'objet de nombreux travaux et rapports, parfois commandés directement par différents gouvernements. En 2003, le premier rapport de ce type,

commandé par le ministère de la Défense américain (Schwartz et Randall, 2003), fit couler beaucoup d'encre, tant pour le scénario-catastrophe qu'il décrivait que pour les allégations de censure exercées par l'administration Bush au moment de sa sortie. Le rapport présente un scénario d'apocalypse dans lequel un changement brutal des conditions météorologiques, provoqué par le franchissement d'un « point de rupture » climatique, génère des déplacements de populations massifs à travers le monde. Ces populations entrent en compétition pour l'appropriation des ressources, et menacent la sécurité américaine et internationale. Quoiqu'un tel scénario ne soit pas le plus probable, le rapport affirme qu'il est néanmoins plausible, et engage l'administration américaine à traiter la question du changement climatique avec davantage de sérieux qu'elle ne l'avait fait jusque-là. D'autres rapports ont depuis été rédigés sur le sujet¹, notamment à l'intention des gouvernements allemand et canadien, et de la Commission européenne : sans adopter un ton aussi alarmiste que leur précurseur, tous mettent en avant les risques sérieux que le dérèglement du climat fait peser sur la sécurité internationale.

La remise du prix Nobel de la paix conjointement à Al Gore et au GIEC, en 2007, souligne la reconnaissance accrue du lien entre climat et sécurité. En avril de la même année, la question était inscrite à l'ordre du jour du Conseil de Sécurité des Nations unies, à l'initiative de la délégation britannique. Comme on va le voir, les risques géopolitiques induits par le changement climatique ne se limitent pas à de possibles conflits entre États, mais invitent à considérer la sécurité internationale dans une dimension plus large.

Une relation contestée

Ces dernières années, une certaine unanimité s'est dégagée dans les chancelleries occidentales, de Barack Obama au G8, pour considérer le changement climatique comme un nouveau risque pour la sécurité et la stabilité mondiales, confirmant ainsi le message envoyé par le Comité Nobel en 2007, lorsqu'Al Gore et le GIEC avaient été lauréats du prix Nobel de la paix. Certains gouvernements ont même créé des postes

spécifiques dans leurs armées : ainsi l'armée britannique compte-t-elle un officier supérieur en charge du changement climatique.

Cette unanimité occidentale, pourtant, est loin d'être partagée par les pays émergents et les pays en développement. En 2013, la Chine, l'Inde et la Russie, soutenues par une centaine de pays en développement, se sont opposées à ce que le Conseil de Sécurité des Nations unies se saisisse du changement climatique. Pourquoi cette réticence ? Les pays émergents et en développement craignent beaucoup que ce ne soit là, pour les pays industrialisés, une manière de se défaire de leurs responsabilités en matière de réduction de leurs émissions de gaz à effet de serre. Ils insistent ainsi sur le fait que le changement climatique doit être considéré pour eux comme un enjeu de développement, et non de sécurité : si le changement climatique devait être traité par le Conseil de Sécurité, le principe de responsabilités communes mais différenciées, si cher aux yeux des pays émergents et en développement, ne serait plus d'application.

La littérature scientifique n'est pas non plus univoque sur le sujet. De très nombreux travaux mettent en évidence une corrélation très forte entre des variations de température, ou de pluviométrie, et l'occurrence de violences. Hsiang, Burke et Miguel (2013) ont ainsi passé en revue soixante sets de données quantitatives qui combinaient à la fois des données sur le climat et différents types de violence. Ils ont conclu que toute déviation des températures ou précipitations habituelles augmentait substantiellement le risque de conflit, dans toutes les régions du monde et à toutes les époques. Le réchauffement global amènerait donc davantage de violence, que l'on parle de guerres civiles, de violences personnelles ou de guerres de voisinage. Le problème, c'est qu'il n'est pas évident de franchir le pas entre une relation de corrélation et une relation de causalité : la corrélation entre variations de température et/ou de précipitations et violences est indéniable, mais peut-on pour autant affirmer que le changement climatique va provoquer des guerres et des conflits ?

De vives tensions traversent la communauté scientifique à ce sujet : certains voient dans cette corrélation la preuve que le changement climatique génère de la violence, tandis que d'autres insistent sur la présence d'autres facteurs qui joueraient aussi un rôle-clé dans la génération du conflit (Solow, 2013). Si ces controverses scientifiques perdurent, c'est

aussi parce que les chercheurs en sciences humaines, et particulièrement les spécialistes des relations internationales, se sont encore trop peu penchés sur la question (Gemenne *et al.*, 2014), notamment pour essayer de comprendre et d'expliquer les mécanismes par lesquels les crises environnementales pouvaient déboucher sur des conflits. En l'absence de modèles et de théories explicatives de causalité, on doit encore trop souvent se contenter de simples corrélations pour décrire l'impact du changement climatique sur la sécurité. Il est néanmoins possible de décrire plusieurs mécanismes au travers desquels un monde plus chaud pourrait aussi devenir un monde plus violent.

Compétition pour les ressources naturelles et les territoires

Le changement climatique est souvent décrit comme un « multiplicateur de menaces ». De tout temps, les ressources naturelles ont été l'objet de disputes et conflits entre États. À cet égard, l'impact du changement climatique sera déterminant : un grand nombre de ressources, déjà raréfiées aujourd'hui, le deviendront encore davantage à l'avenir. Désertification, dégradation des sols et irrégularité des précipitations réduiront ainsi drastiquement les quantités d'eau et de nourriture disponibles dans de nombreuses régions du monde, et l'on s'attend à une explosion du nombre de personnes confrontées à des problèmes de stress hydrique et d'insécurité alimentaire.

On peut craindre que cette raréfaction des ressources ne débouche sur des conflits, entre États ou à l'intérieur de ceux-ci : un pays ou une région qui connaîtrait de graves problèmes d'approvisionnement en eau ou en nourriture pourrait vouloir disputer les ressources de régions ou de pays voisins. Plusieurs pays, et en particulier les pays du golfe Persique, ont déjà commencé à acheter des terres agricoles en Asie, en Afrique et en Amérique du Sud. Le site Land Matrix², qui répertorie l'ensemble de ces transactions, estime que plus de 380 000 km² de terres ont déjà fait l'objet d'une acquisition par des pays tiers ou des compagnies multinationales, pour des motifs divers – c'est une surface supérieure à celle de l'Allemagne.

Si l'on n'a pas encore, à ce jour, enregistré de conflit interétatique directement lié au changement climatique, des troubles internes ont été constatés en Éthiopie, en Somalie et au Nigeria (Global Humanitarian Forum, 2009). Par ailleurs, de nombreux chercheurs et praticiens avancent l'hypothèse que certaines guerres civiles récentes seraient directement le résultat de la dégradation des sols et des sécheresses. Ce serait notamment le cas du conflit au Darfour (voir l'encadré page 87), ou, plus récemment, du conflit en Syrie. Dans un article récent, Kelley *et al.* (2015) formulent ainsi l'hypothèse que les sécheresses prolongées qui ont frappé la Syrie entre 2007 et 2010, et qu'ils relient au changement climatique, sont directement responsables du conflit syrien. Ils avancent que les nappes phréatiques ont été surexploitées en raison de la sécheresse, ce qui a mené à une flambée des prix agricoles et un exode rural massif, qui ont déclenché le soulèvement de 2011. Un rapport du Département de la Défense américain, en réponse à une demande du Congrès, soutient également cette hypothèse (Department of Defense, 2015).

À côté de la compétition pour les ressources, le changement climatique pourrait également enclencher une compétition pour les territoires. Un cas à la fois particulier et emblématique à cet égard est celui des petits États insulaires, dont certains sont menacés de submersion en raison de la hausse du niveau des mers. Dans l'hypothèse d'une telle submersion, inédite en droit international, ces États seraient sans doute en droit de demander qu'un nouveau territoire leur soit attribué, ou à tout le moins que leur population puisse être relogée sur un territoire déterminé. Des pays comme Tuvalu ont déjà formulé cette demande, sans succès jusqu'ici. Kiribati, pays voisin, a déjà fait l'acquisition de terres à Fidji dans l'hypothèse d'un possible relogement de sa population, tandis que le pays a mis en place une ambitieuse politique de formation, appelée « *Migration with Dignity* » (« Migrer dans la dignité »), qui vise à doter ses habitants de compétences (linguistiques notamment) qui devraient leur permettre de trouver un emploi à l'étranger.

La course à l'Arctique

Contrairement à l'Antarctique, l'Arctique ne fait l'objet d'aucun traité international. Peu en voyait l'utilité avant que la fonte des glaces ne permette l'ouverture de

nouvelles routes maritimes et l'exploitation de nouvelles ressources en sous-sol. Ainsi, les Passages du Nord-Ouest et du Nord-Est (ce dernier est aussi connu sous le nom de Route maritime du Nord) sont maintenant ouverts la majeure partie de l'année, alors qu'ils n'étaient auparavant accessibles à la navigation que sur de courtes périodes. En évitant la traversée du canal de Suez ou de Panama, ces deux passages permettent un gain de temps considérable pour relier l'Atlantique au Pacifique. En raison de leur étroitesse, ces voies navigables restent néanmoins difficiles à pratiquer, ce qui fait craindre un risque d'accident accru dans la région. La fonte des glaces permet aussi l'exploitation de nouvelles ressources naturelles : on estime ainsi que l'Arctique renfermerait 10 % des réserves mondiales d'hydrocarbures.

La question de la souveraineté de l'Arctique, qui ne s'était jamais véritablement posée jusqu'ici, est désormais âprement disputée. Le Passage du Nord-Ouest fait l'objet d'un contentieux entre le Canada et les États-Unis, tandis que la Russie a pris la communauté internationale de court, lorsqu'un sous-marin planta un drapeau russe à 4 200 mètres de profondeur, affirmant ainsi la souveraineté russe sur les ressources naturelles de la région. Les pays de la région (Russie, Canada, États-Unis, Norvège, Danemark) prennent position pour faire valoir leurs droits, notamment en demandant une extension de la limite de leurs eaux territoriales, c'est-à-dire de leur zone économique exclusive. Le Danemark a ainsi demandé une extension qui comprendrait le pôle Nord, tandis que la Russie, le Canada et la Norvège revendiquent une souveraineté sur les territoires à proximité immédiate du pôle.

Enfin, contrairement à l'Antarctique, l'Arctique est habité par de nombreux peuples indigènes : 4 millions d'habitants vivraient dans la région, principalement des Inuits, mais également des Samis et d'autres ethnies. Ces peuples indigènes revendiquent également une place dans le partage des ressources naturelles et les organes de gouvernance de la région, notamment le Conseil de l'Arctique, un forum intergouvernemental mis en place en 1996.

De manière plus inattendue, le changement climatique va également conférer une valeur accrue à certains territoires, notamment en permettant l'exploitation de ressources jusqu'ici inaccessibles. À cet égard, c'est bien entendu le cas de l'Arctique qui vient immédiatement à l'esprit, mais d'autres territoires, notamment en Sibérie ou dans le nord du Canada, devraient également bénéficier dans une certaine mesure du changement climatique, ce qui devrait accroître leur valeur, notamment s'ils peuvent devenir des terres agricoles.

Fragilisation des États

Par contraste avec les conflits du xx^e siècle, beaucoup de conflits actuels émanent d'États faibles, et non plus d'États forts (Giddens, 2009, p. 205). Le changement climatique aura pour conséquence d'affaiblir considérablement un certain nombre d'États, dont les structures de gouvernance sont déjà fragiles aujourd'hui. Pour ces États, le changement climatique contribuerait à exacerber des tensions et divisions qui menacent leur stabilité. En particulier, si des mesures d'adaptation efficaces ne sont pas mises en place, des populations ayant perdu leur logement, ou leur source de revenus, pourraient se retourner contre leur État. Si celui-ci est incapable de répondre aux demandes de sa population, la situation pourrait dégénérer en troubles sociaux et révoltes contre les gouvernements en place, incapables de satisfaire aux besoins vitaux de leurs citoyens.

Les émeutes de la faim qui ont éclaté dans une trentaine de pays à la suite de la crise alimentaire de 2008 en sont un exemple. Alors que les prix alimentaires connaissent une envolée sans précédent, des populations entières n'ont plus eu les moyens d'acheter les denrées nécessaires à leur subsistance et se sont révoltées contre leurs gouvernements. Ces émeutes ont été meurtrières dans de nombreux pays, et notamment en Haïti où elles ont provoqué la destitution du gouvernement. Parmi les autres pays les plus touchés, on trouvait le Cameroun, l'Égypte, le Mexique, la Côte d'Ivoire, Madagascar ou l'Indonésie. Si les causes de ces émeutes n'étaient pas directement liées au changement climatique³, mais plutôt à l'instabilité des cours des denrées alimentaires, la baisse importante des rendements agricoles que provoquera l'augmentation de la température fait craindre que de telles crises ne se multiplient à l'avenir.

Par ailleurs, certains groupes pourraient s'affronter à l'intérieur d'un même État pour le contrôle de ressources vitales ou de terres agricoles. Des tensions ethniques ou politiques pourraient ainsi être renforcées par une compétition pour les ressources. Ces situations d'instabilité peuvent représenter une menace importante pour la sécurité internationale, surtout si les pays affectés jouent un rôle central dans leur région : c'est le cas du Brésil, du Mexique, du Nigeria, de l'Afrique du Sud, de l'Égypte, du Pakistan et de la Corée du Sud (Giddens, 2009, p. 206). Ces pays disposent d'une influence majeure sur leur région, et toute déstabilisation en interne risquerait de s'étendre à la région entière.

Migrations

Les migrations liées au changement climatique peuvent-elles présenter un risque important pour la sécurité internationale ? Plusieurs auteurs ont avancé que des afflux soudains de migrants représentaient une pression supplémentaire, et potentiellement insupportable, sur les ressources des régions de destination (Homer-Dixon, 1991 ; McLeman et Smit, 2004 ; Stern, 2009). En 2005, suite à l'ouragan Katrina, les capacités d'accueil de la ville de Houston, quatrième ville des États-Unis, avaient été dépassées par l'afflux de quelque 250 000 déplacés en provenance de La Nouvelle-Orléans. Après une période initiale où ces personnes avaient été hébergées dans des abris de fortune (stades, supermarchés et centres de congrès), la ville s'est trouvée incapable de fournir à cette population additionnelle des logements décentes, des emplois, des places dans les écoles et les crèches, etc. Des problèmes de criminalité, de drogue et de racisme sont apparus, au point que les habitants de Houston organisèrent des manifestations pour réclamer du maire Bill White qu'il renvoie dans leur ville inondée les déplacés de La Nouvelle-Orléans. L'exemple de Houston montre à suffisance les problèmes auxquelles pourraient être confrontées un grand nombre de villes du Sud, si elles devaient faire face à des afflux massifs de migrants déplacés par la détérioration des conditions environnementales dans les campagnes. Comme on le verra dans l'encadré ci-dessous, l'exemple du conflit au Darfour est souvent utilisé comme exemple de conflit qui pourrait surgir suite à l'afflux massif de migrants vers une région dont les ressources sont déjà raréfiées. L'Inde, par ailleurs, a construit une barrière de sécurité à sa frontière avec le Bangladesh, afin de se prémunir contre l'immigration illégale... et sans doute aussi contre ceux que les inondations pourraient demain pousser à fuir leur pays.

Si l'on ne peut écarter la possibilité que des migrations engendrées par le changement climatique ne provoquent à leur tour des conflits et des tensions, elle doit néanmoins être fortement nuancée. Le chapitre précédent a montré la nécessité de ne pas envisager ces migrations uniquement au travers d'un prisme sécuritaire. De surcroît, des mesures d'adaptation dans les régions de destination des migrants peuvent réduire significativement le risque de conflits.

Le Darfour, un conflit climatique ?

Le conflit du Darfour est souvent cité comme le premier conflit directement engendré par le changement climatique. Dans un éditorial paru dans le *Washington Post*, le Secrétaire général des Nations unies reprit cette thèse à son compte, déclarant que le conflit du Darfour avait commencé par une crise écologique, dont l'origine – à tout le moins partielle – était à chercher dans le changement climatique (Ki-moon, 2007). Comme tout conflit, celui du Darfour a des origines multiples et complexes : celles-ci ne peuvent être réduites au seul changement climatique, mais il serait également faux de nier le rôle important joué par celui-ci dans le déclenchement de la crise.

À l'origine du conflit en 2003, on trouve effectivement une migration d'éleveurs nomades du nord du pays, les Zhagawas, à la recherche de pâtures pour leurs bêtes dans le sud, où sont établies des tribus arabes d'agriculteurs sédentaires. La migration des éleveurs trouve son origine dans une sécheresse qui a dévasté le Nord-Darfour, et qui a conduit les agriculteurs du sud à clôturer leurs terres, que les bergers du nord et leurs chameaux pouvaient jusqu'alors traverser paisiblement. Le manque de terres, d'eau potable et de nourriture a dégénéré dans le conflit sanglant que l'on connaît.

Les racines du conflit sont pourtant plus lointaines et plus complexes : il faut les chercher dans de vieilles rivalités ethniques entre tribus arabes et tribus non-arabes, rivalités émaillées de plusieurs guerres, dans l'explosion démographique doublée d'un problème de pauvreté endémique, et dans la mauvaise gouvernance du pays. À ces facteurs s'ajoute la découverte de réserves de pétrole dans la région, principalement exploitées par la Chine.

Aucun observateur ne nie que les conditions climatiques, et en particulier la désertification qui frappe le Sahel depuis les années 1970 et la sécheresse de 2003, aient été des facteurs qui ont largement contribué au conflit. Il n'est pas établi qu'elles en aient été l'élément déclencheur, et on aurait tort de réduire le conflit du Darfour à un conflit climatique. Ce cas montre bien, néanmoins, l'enchevêtrement de facteurs climatiques et de facteurs socio-économiques, ethniques et politiques : dans ces situations, le changement climatique agit comme un catalyseur des risques existants.

Conflits distributionnels

En 2002, le gouvernement de Tuvalu a menacé de poursuivre devant la Cour internationale de Justice les États-Unis et l'Australie (qui n'avait pas encore ratifié le Protocole de Kyoto à l'époque) au motif que leurs émissions de gaz à effet, en raison de la montée du niveau des océans qu'elles provoquaient, violaient l'intégrité territoriale du petit État insulaire. La menace ne fut jamais mise à exécution, mais souligne le risque de l'apparition d'un type de conflit nouveau, qui pourrait survenir entre les pays victimes du changement climatique et ceux qui en sont les plus

responsables. Ce type de conflits, appelés « conflits distributionnels », pourrait considérablement affaiblir la coopération internationale en matière de lutte contre le changement climatique, et le risque augmentera au fur et à mesure que les impacts du changement climatique seront plus visibles et plus destructeurs.

Ce type de conflits peut également être plus localisé, en particulier lorsque des pays voisins s'accusent mutuellement d'être à l'origine de pollutions ou d'inondations. Le gouvernement du Bangladesh a ainsi déjà régulièrement mis en cause la construction de barrages indiens sur le Gange, qu'il accuse de perturber le débit du fleuve, partagé entre les deux pays, et dont le delta irrigue le sud du Bangladesh. En Asie centrale, la gestion de la vallée de la Ferghana est une source de tension entre l'Ouzbékistan, le Kirghizstan et le Tadjikistan, les trois pays s'accusant régulièrement de pollutions de la rivière, qui trouvent généralement leur origine dans des glissements de terrain. Le changement climatique rendra ceux-ci plus fréquents, et la fonte des glaciers de l'Himalaya provoquera également des crues importantes. Devant le risque d'instabilité de la région en raison de dégradations de l'environnement, plusieurs organisations internationales ont mis en place l'initiative « Environnement et Sécurité » (ENVSEC)⁴, qui vise précisément à prévenir ce type de conflits dans la région.

Dans une certaine mesure, le programme « *Loss & Damage* » (« Pertes et Dommages »), dont le mécanisme formel a été acté lors de la Conférence de Varsovie en 2013, peut être vu comme une manière de résoudre dans la négociation ces conflits distributionnels. Le programme prévoit en effet que les pertes et dommages irréversibles entraînés par le changement climatique dans les pays les plus vulnérables devraient être compensés par les pays industrialisés. Pour l'instant, ceux-ci rechignent encore à l'idée que des compensations puissent leur être réclamées par les pays vulnérables pour leur responsabilité dans les impacts du changement climatique.

On voit que les risques que pose le changement climatique à la sécurité internationale sont d'ordre, d'ampleur et de nature très divers. Le point commun de ces risques est le rôle de « multiplicateur de menaces » qu'y

joue le changement climatique. En ce sens, sans doute faut-il considérer le changement climatique comme un catalyseur de risques, plutôt que comme un risque géopolitique en lui-même.

S'il semble difficile d'imaginer que les plans de sécurité nationale et internationale puissent à l'avenir faire l'économie du changement climatique, la définition de celui-ci comme risque pour la stabilité mondiale ne fait pas l'unanimité. La plupart des pays en développement, à l'exception notable des petits États insulaires, continuent à s'opposer à ce que le Conseil de Sécurité des Nations unies se saisisse de la question. Sécuriser le changement climatique comporte en effet le risque de transformer le changement climatique en un problème stratégique et militaire, plutôt qu'en un défi économique international (Barnett, 2001). Parler du changement climatique en termes de sécurité contribue néanmoins à conférer une certaine gravité au problème, et souligne les risques qu'il fait peser sur les sociétés, et non uniquement sur l'environnement. Si Barnett (2001) souligne qu'un discours sécuritaire sur le changement climatique peut contribuer à mobiliser l'action des différents États, il ajoute aussitôt que ce discours ne peut conduire à transformer en un problème de souveraineté ce qui est avant tout un problème de provision de bien commun, comme nous allons le voir à présent.

CHAPITRE 5

Mécanismes de coopération internationale

L'action isolée d'un pays n'a guère de poids dans la lutte contre le changement climatique : seule une action concertée peut aboutir à une réduction significative des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Par ailleurs, la participation des plus gros émetteurs de gaz à effet de serre, comme la Chine ou les États-Unis, apparaît cruciale pour le succès de tout accord international sur la question. Cet apparent paradoxe tient avant tout à la nature du problème économique que représente le changement climatique : comme on le verra dans la première section, la nature du climat comme bien public mondial impose la nécessité d'une coopération internationale, qui peut être compromise par la présence de « passagers clandestins », profitant des efforts des autres sans y contribuer eux-mêmes.

Ce chapitre se donne pour objectif de décrire les différents mécanismes mis en place au niveau international pour lutter contre le changement climatique, et comment l'architecture de ces mécanismes détermine les modalités et les conditions de la coopération internationale. L'ensemble de ces mécanismes constitue ce que l'on appelle parfois le régime climatique international.

Si la nécessité de cette coopération internationale semble aujourd'hui évidente, l'idée mit pourtant du temps à s'imposer, et représente le fruit d'un long travail de *lobbying* de la communauté scientifique. La première

Conférence mondiale sur le Climat fut organisée en 1979, mais ses organisateurs ne parvinrent pas à y attirer le moindre décideur politique. Le premier événement sur le sujet auquel participèrent des représentants du monde politique fut un atelier de haut niveau tenu à Villach (Autriche) en 1985. L'atelier était organisé par le Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE) et l'Organisation météorologique mondiale (OMM), et conclut à la forte probabilité d'un changement climatique significatif (Weart, 2004).

Parallèlement, le développement de l'informatique permit à la science du climat de faire des progrès considérables dans la modélisation du changement climatique, et un consensus scientifique se forma peu à peu sur la réalité du réchauffement global. À la fin des années 1980, un nombre important de colloques et de conférences avaient recommandé une réduction drastique des émissions de gaz à effet de serre, et l'idée d'une convention internationale sur la protection de l'atmosphère s'était imposée (Bodansky, 1993). La Conférence de Toronto, organisée en 1988, confirma le consensus scientifique sur l'existence du changement climatique et la responsabilité des émissions de gaz à effet de serre anthropiques à l'origine du problème.

En 1987 et 1988, une série d'auditions sur le changement climatique furent organisées au Congrès des États-Unis, à l'initiative du président Ronald Reagan. Le témoignage du scientifique James Hansen, un des plus grands spécialistes de la modélisation du climat, eut un profond impact sur la perception du changement climatique par les politiques. Ces auditions marquèrent un tournant dans la prise de conscience du problème par les politiques, et sont généralement considérées comme le point de départ de l'appropriation du changement climatique par le politique. Depuis ce moment, le rôle des gouvernements dans le processus s'est considérablement accru, culminant avec la formation du GIEC en 1988, l'adoption de la CCNUCC en 1992 et enfin celle du Protocole de Kyoto en 1997.

Le climat et sa protection comme biens publics mondiaux

Le changement climatique est unanimement reconnu par les économistes comme un échec du marché, c'est-à-dire une situation où le marché se trouve dans l'incapacité d'allouer efficacement les ressources économiques (Cornes et Sandler, 1996). Ces échecs du marché peuvent prendre de nombreuses formes : manque d'information des acteurs économiques, abus de position dominante, impossibilité d'exclure un individu de la consommation d'un bien (non-exclusion), absence de rivalité entre la consommation d'un même bien par deux individus distincts¹, et surtout les externalités. Celles-ci sont définies comme des coûts (ou des bénéfices) d'une décision économique qui affectent d'autres acteurs, mais qui ne sont pas reflétés dans le prix du marché. Fumer dans un lieu public, par exemple, produit une externalité négative : la fumée absorbée par les autres personnes se trouvant à proximité, ou encore son coût pour le système de santé.

C'est bien de cela qu'il s'agit dans le cas du changement climatique : le prix du carbone, aujourd'hui, ne reflète aucunement le coût des dommages qui sont infligés du fait de nos émissions de gaz à effet de serre. Le coût social du carbone n'est pas pris en compte dans le prix du marché : c'est la raison pour laquelle le changement climatique est considéré comme un échec du marché, sans doute le plus important qui soit. Afin de corriger cet échec du marché, plusieurs économistes, menés par Nicholas Stern, ont proposé d'affecter un prix au carbone, qui refléterait son coût pour la collectivité – nous y reviendrons dans le prochain chapitre.

Corriger les externalités

L'un des principaux rôles des politiques économiques est de corriger ces externalités. Divers outils peuvent ainsi être utilisés : l'État peut interdire certaines activités économiques (fumer dans les lieux publics), produire directement certains biens (une série de biens publics) ou alors taxer certaines activités économiques productrices d'externalités (c'est le principe de la taxe carbone). Dans un célèbre théorème, Ronald Coase a montré que la correction des externalités ne requérait pas nécessairement l'action de l'État et pouvait être résolue par le seul marché, pour autant que les droits

de propriété soient bien définis, que le comportement des acteurs économiques soit rationnel et que les coûts de transaction soient minimaux (Coase, 1960). Le marché européen d'échange du carbone, décrit plus loin dans ce chapitre, participe de cette idée.

Les externalités qui sont à l'origine du changement climatique possèdent quatre caractéristiques qui les distinguent d'autres externalités : elles s'accumulent dans l'atmosphère sur le long terme, sont globales, comportent des incertitudes majeures quant à leurs impacts futurs, mais sont potentiellement d'une ampleur sans commune mesure (Stern, 2009, p. 11). Il apparaît dès lors que la correction de ces externalités – la protection du climat, en somme – doit être le fruit d'une action globale, sur le long terme, qui touche l'ensemble des secteurs de l'économie.

Un bien public mondial

Le climat, quant à lui, est souvent décrit comme un bien public mondial, même si cette notion n'est pas aisée à définir. Les biens publics, par opposition aux biens privés, sont définis comme des biens dont la consommation par un individu n'empiète nullement sur la consommation du même bien par un autre individu (propriété de non-rivalité), et qu'il est impossible, ou difficile, d'empêcher un individu de consommer (propriété de non-exclusion ou de non-exclusivité d'usage). Pour reprendre les mots de Samuelson, il s'agit d'un bien dont tous peuvent profiter, au sens que la consommation d'un tel bien par un individu ne réduit en aucune manière les possibilités de consommation du même bien par un autre individu (1954, p. 387). Les biens publics sont très nombreux, depuis l'éclairage public jusqu'aux feux d'artifices.

Les biens publics mondiaux sont un type de biens publics particulier, dont les bénéfices s'étendent à l'ensemble de l'humanité, sur plusieurs générations (Kaul *et al.*, 1999a). Ce sont des systèmes qui ont un impact indivisible au niveau international, pour lequel il n'existe pas de système de marché ou de gouvernement capable de les gérer de manière efficace, et de les fournir en quantité suffisante (Nordhaus, 1999). Le climat en fait naturellement partie, mais le réchauffement global affecte sa nature de bien public global : l'usage de l'atmosphère par certains menace, au travers des impacts du changement climatique, les bénéfices que d'autres pourraient en

retirer. Les émissions de gaz à effet de serre introduisent une certaine dose de rivalité dans l'équation.

Traditionnellement, les biens publics mondiaux, tels que la paix dans le monde par exemple, sont fournis en quantités insuffisantes. En d'autres termes, l'action des États – ou du marché – est insuffisante pour assurer la paix mondiale... ou la protection du climat : c'est là un problème chronique des biens publics mondiaux, et c'est la raison pour laquelle des mécanismes de coopération sont nécessaires pour assurer leur production.

Parmi les facteurs qui expliquent cette sous-provision des biens publics mondiaux, on trouve en premier lieu les externalités : avec la mondialisation, celles-ci sont devenues de plus en plus internationales, tandis que les moyens de les réduire sont restés largement cantonnés au niveau national (Kaul *et al.*, 1999a). Cette affirmation est bien sûr particulièrement vraie dans le cadre du changement climatique : la stabilité du climat est menacée par un stock d'externalités internationales, les gaz à effet de serre accumulés dans l'atmosphère.

L'impératif de l'action collective

La mondialisation des externalités impose donc une action collective pour assurer la protection du climat. Celle-ci est considérée comme un bien public mondial dans la mesure où les bénéfices qu'elle produit – une stabilisation des niveaux de concentration atmosphérique des gaz à effet de serre – sont accessibles à tous les pays et s'étendent à toutes les générations, de manière non rivale et non exclusive : le bénéfice que retire chaque pays de la protection du climat ne dépend pas du nombre de pays qui en bénéficient également. Dans le cas de la protection du climat, ce concept doit néanmoins être porté à un autre niveau : l'inclusivité. Pour que chaque pays puisse bénéficier du bien, il importe aussi que chaque pays participe à la production de ce bien. Cette affirmation paraît évidente, mais son application pratique comporte deux obstacles essentiels.

Le premier touche à la difficulté de coopération entre les différents États. Le dilemme du prisonnier, un problème classique de la théorie des jeux, a bien montré que deux parties qui visaient la maximisation de leurs intérêts respectifs n'avaient pas de raison de coopérer entre elles². Cette coopération

ne peut survenir qu'une fois instaurée la confiance entre les différentes parties, et la connaissance de leurs intérêts mutuels. Les nombreuses sessions de négociation sur le climat, même si elles n'aboutissent pas toujours à des résultats tangibles, remplissent au moins cette fonction : elles contribuent à construire la confiance entre les différents partenaires. Le deuxième obstacle est celui du « passager clandestin », c'est-à-dire le risque que certains acteurs ne contribuent pas à l'effort collectif, tout en en retirant les bénéfices. Les États-Unis, qui ne participent pas au Protocole de Kyoto, se trouvent donc pour l'instant dans une situation de passagers clandestins, puisqu'ils bénéficient de l'effort collectif sans y participer.

Comment, dès lors, surmonter ces obstacles et assurer la protection du climat ? Plusieurs mécanismes de protection du climat étaient envisageables. Certains de ces mécanismes sont non contraignants : c'est par exemple le cas d'accords volontaires conclus entre différentes entités pour limiter leurs émissions. Ce type d'accords existe surtout entre entreprises de pays non soumis à des obligations de réduction de leurs émissions de gaz à effet de serre. L'initiative la plus significative en la matière est celle du *Chicago Climate Exchange*, une bourse d'échanges volontaires des permis d'émissions à destination des entreprises américaines, qui a opéré entre 2003 et 2010. La participation à cette bourse du carbone se faisait sur une base volontaire, et la bourse a compté plus de 350 entreprises membres. Quel peut être l'intérêt pour des entreprises de limiter volontairement leurs émissions de gaz à effet de serre, alors qu'elles n'y sont pas contraintes ?

Outre leur désir – peut-être sincère – de contribuer à la lutte contre le changement climatique et les opportunités qu'elles peuvent en retirer en termes de communication et de relations publiques, la participation à de tels accords volontaires est surtout pour les entreprises le moyen d'anticiper et de se préparer à de futures limites sur leurs émissions, qui seraient cette fois imposées par des mécanismes contraignants. Ces mécanismes contraignants sont en effet généralement considérés comme la manière la plus efficace de parvenir à une action collective dans le domaine de la protection du climat : le Protocole de Kyoto constitue l'aboutissement de ce processus. Pour y arriver néanmoins, les États ont augmenté progressivement le niveau de contrainte dans la coopération internationale, d'abord *via* la création du

GIEC, ensuite *via* l'adoption de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques.

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)

La coopération internationale sur le changement climatique est d'abord une collaboration scientifique. À la demande du G7, le GIEC fut formé en 1988, sous l'égide du Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE) et de l'Organisation météorologique mondiale (OMM). Il s'agit de l'un des plus grands corps scientifiques jamais constitués, puisque plus de 3 500 scientifiques ont contribué – en tant qu'auteurs ou relecteurs – à la production de son dernier rapport d'évaluation. Le GIEC, néanmoins, ne conduit directement aucune recherche scientifique sur le changement climatique : sa mission consiste à évaluer le risque posé par ce dernier et ses impacts, au travers d'une expertise de la littérature scientifique sur le sujet. Les rapports du GIEC ne sont pas des travaux de recherche originaux, mais une synthèse de l'état des connaissances sur le sujet, une évaluation des principaux travaux scientifiques publiés dans des revues scientifiques à comité de lecture³.

Le GIEC n'est donc pas un laboratoire de recherche, mais une organisation internationale ouverte à tous les États membres du PNUE ou de l'OMM, soit la quasi-totalité des pays membres des Nations unies (194 au total). Les scientifiques qui en font partie sont choisis par le Bureau du GIEC, à partir d'une liste proposée par les différents États membres. Ces scientifiques ne sont ni employés ni rémunérés par le GIEC, et travaillent sur la base d'une contribution volontaire : l'immense majorité d'entre eux sont chercheurs ou professeurs dans des universités ou des laboratoires de recherche.

Le GIEC est organisé en trois groupes de travail et une équipe spéciale chargée des inventaires nationaux des gaz à effet de serre. Ces groupes sont placés sous l'autorité de l'assemblée générale du GIEC et de son Bureau, élu pour cinq ou six ans, soit la période nécessaire à l'élaboration d'un rapport d'évaluation périodique. Le Groupe de Travail I est consacré à la science physique du système climatique et de son évolution, le Groupe de

Travail II s'occupe des impacts du changement climatique sur l'environnement et les sociétés, de leur vulnérabilité à ces impacts et des mesures qui permettraient de s'y adapter, tandis que le Groupe de Travail III se consacre aux moyens de réduire nos émissions de gaz à effet de serre.

La principale tâche du GIEC consiste à produire, tous les cinq ou six ans, un rapport d'évaluation qui synthétise l'ensemble des connaissances sur les différents aspects du changement climatique. À ce jour, cinq rapports d'évaluation ont été publiés : le dernier a été publié en 2014. Ces rapports sont divisés en trois tomes, chaque tome correspondant aux matières traitées par un des groupes de travail, qui sont eux-mêmes divisés en chapitres thématiques. Le processus de rédaction comporte différentes étapes et un nombre important de relectures, comme l'indique le tableau ci-contre. L'assemblée générale, composée de représentants des différents gouvernements, commence par voter le sommaire du rapport. Le bureau de chacun des groupes de travail désigne ensuite, sur proposition des gouvernements, les auteurs qui seront en charge de chacun des chapitres.

Chaque chapitre est placé sous la responsabilité de deux coordinateurs, l'un en provenance d'un pays industrialisé et l'autre d'un pays en développement. Ces coordinateurs supervisent une équipe d'une dizaine d'auteurs principaux (« *lead authors* »), eux-mêmes secondés par une série de contributeurs (« *contributing authors* ») qui interviendront sur des points spécifiques. Les rapports sont rédigés en examinant, évaluant et compilant l'ensemble des travaux de recherche scientifique publiés dans le domaine⁴, qui ont donc déjà été validés par un processus de relecture au sein de chacune des revues dans lesquelles ils ont été publiés. Le rapport ne formule aucune recommandation politique, et se tient à un devoir de neutralité en ce qui concerne les différents choix possibles, tout en décrivant les conséquences de chacun. Un point particulièrement crucial des rapports concerne les projections d'évolution du climat et de ses impacts, qui sont décrites à partir de scénarios d'évolution, qui représentent différentes évolutions du monde possibles, soulignant ainsi combien l'évolution du climat dépend des choix politiques qui seront posés dans le futur.

Étapes de la production des rapports d'évaluation du GIEC

Étape de la production	Relecture et validation	Nature de l'intervention
Approbation du sommaire par l'assemblée générale du GIEC	—	Politique
Nomination des experts (auteurs) par les gouvernements	Sélection des auteurs par les bureaux des différents groupes de travail	Scientifique
Préparation de la première version du rapport	Relecture par des experts	Scientifique
Préparation de la deuxième version du rapport	Relecture par des experts et les représentants des gouvernements	Scientifique et politique
Préparation de la version finale du rapport	Approbation du résumé à l'intention des décideurs par les représentants des gouvernements	Politique
	Approbation des rapports et des résumés par les Groupes de Travail	Scientifique
Publication du rapport	—	—

Source : d'après le site du GIEC : www.ipcc.ch/index.htm

Comme le montre le tableau ci-dessus, les rapports sont ensuite soumis, avant publication, à un intense processus de relecture à un double niveau, à la fois scientifique et politique. Ce processus de validation est destiné à assurer au rapport la plus grande crédibilité scientifique possible, mais également à ce qu'il soit accepté par l'ensemble des gouvernements, comme cela a toujours été le cas jusqu'ici : même les gouvernements qui sont parfois apparus comme climato-sceptiques, comme les États-Unis ou l'Arabie saoudite, ont toujours accepté les conclusions du GIEC. Le résumé à l'intention des décideurs, qui accompagne chaque tome du rapport, fait l'objet d'une attention particulière et d'une approbation mot à mot par l'assemblée générale. Ce document d'une vingtaine de pages est particulièrement important : ce sera généralement la seule partie du rapport

qui sera effectivement lue par les décideurs, les médias et l'immense majorité de la société civile intéressée au changement climatique.

Les deux niveaux de relecture, politique et scientifique, aboutissent à un double résultat. D'une part, l'intense processus de validation par les experts (« *peer-review* ») confère aux rapports du GIEC une très haute autorité scientifique. En raison du nombre très important de chercheurs impliqués et du nombre de relectures, ces rapports sont considérés comme l'expression d'une certitude scientifique par la quasi-unanimité des chercheurs⁵. L'intervention des représentants des gouvernements dans le processus a été l'objet de plusieurs critiques, dénonçant une immixtion insupportable du politique dans le processus scientifique. Il importe pourtant de nuancer cette affirmation. Tout d'abord, les auteurs en charge du rapport ont le dernier mot, et aucun rapport ne peut être publié sans leur approbation finale. Ensuite, et c'est sans doute le plus significatif, l'approbation confère au document une valeur politique autant que scientifique. C'est cette approbation – à l'unanimité – qui garantit que le rapport sera considéré comme une base de travail valable et crédible par tous les gouvernements, et ne fera pas l'objet de contestations. L'interpénétration des influences politique et scientifique est d'ailleurs réciproque : rarement la science aura influencé à ce point un processus politique, et rarement un rapport scientifique aura eu un tel impact politique, puisque les rapports du GIEC servent de documents de référence pour la conduite des négociations internationales sur le climat. Il importe donc qu'ils soient préalablement approuvés par tous les gouvernements, sans quoi la négociation ne pourrait se fonder sur aucune base scientifique unanimement partagée.

Les principales avancées dans la coopération internationale ont d'ailleurs été précédées par la publication d'un rapport du GIEC : en particulier, le premier rapport d'évaluation, publié en 1990, a directement servi de référence à la CCNUCC. C'est aussi ce qui explique, naturellement, que le GIEC soit la cible privilégiée des climato-sceptiques : en attaquant la science du climat, on vise en réalité les politiques climatiques qui en découlent (Zaccai *et al.*, 2012).

Ce long processus d'approbation et de validation a néanmoins un effet pervers : les rapports du GIEC représentent nécessairement un consensus scientifique et politique, et sont donc souvent considérés comme

particulièrement conservateurs (Spicer, 2008). Une série de travaux expérimentaux ou particulièrement novateurs, qui ne font pas – encore – l’unanimité parmi la communauté scientifique, ne sont pas inclus dans les rapports. En conséquence, il est probable que ceux-ci, par excès de prudence, sous-estiment l’augmentation de la température et des impacts attendus de cette hausse.

La Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC)

Les négociations en vue de la conclusion d’un traité international sur le climat commencèrent en 1990, et se conclurent au Sommet de la Terre de Rio de Janeiro en 1992. À l’entame des négociations, les sources d’inspiration étaient assez maigres, et le seul traité international majeur sur la pollution atmosphérique, le Protocole de Montréal de 1987, concernait la protection de la couche d’ozone. La nécessité d’un texte nouveau s’est donc imposée rapidement, puisqu’aucun texte existant ne pouvait être amendé ou actualisé.

Deux possibles modèles de traité furent considérés au début des négociations : le premier aurait concerné l’atmosphère dans son ensemble, comme la Convention des Nations unies sur le droit de la mer (CNUDM) l’avait fait pour les océans en 1982, tandis que l’autre se serait concentré exclusivement sur la question du changement climatique (Bodansky, 2001, p. 31). La seconde option fut préférée à la première. Après des débuts laborieux, les négociations progressèrent relativement rapidement, au fur et à mesure que les intérêts et stratégies des différents acteurs devenaient plus clairs. Sous la pression de l’approche du Sommet de la Terre de Rio, les discussions aboutirent rapidement, même si quelques sessions nocturnes furent nécessaires pendant le Sommet pour parvenir à la version finale du texte.

La CCNUCC constitue le tout premier accord international sur le climat. Son modèle est celui d’une convention-cadre, qui n’établit que des obligations très générales pour les États signataires, mais est appelée à être complétée d’une série d’annexes (les protocoles additionnels, comme celui de Kyoto) qui préciseront les engagements des différentes parties. Bien

qu'elle n'inclut pas d'objectifs quantifiés de réductions des émissions de gaz à effet de serre, la Convention définit néanmoins un certain nombre de principes, d'objectifs et d'institutions.

L'objectif général de la Convention est la stabilisation de la concentration atmosphérique des gaz à effet de serre à un niveau qui préviendrait toute interférence anthropique dangereuse avec le système climatique (art. 2). Ce niveau de stabilisation n'est cependant pas défini, ni d'ailleurs les réductions des émissions globales de gaz à effet de serre nécessaires pour parvenir à cet objectif. Sous la pression des États-Unis, suivis par une série d'autres pays, la Convention n'impose à ce stade aucune obligation aux parties, hormis celle de soumettre, chaque année, un inventaire de leurs émissions de gaz à effet de serre. Cette obligation n'a rien de purement formel, et représente un effort important pour les pays en développement. Surtout, elle vise à établir une base à partir de laquelle pourront être calculées de futures réductions de ces émissions. La Convention précise que ces réductions devront reposer sur le principe de « responsabilités communes mais différenciées », et des « capacités respectives » de chaque pays (art. 3). En d'autres termes, il est établi que les pays industrialisés, qui sont à la fois les plus riches et les plus responsables du problème, devront consentir l'essentiel des émissions. À cette fin, la Convention divise les pays en deux parties : les pays industrialisés, regroupés au sein de l'Annexe I, qui devraient à terme s'engager sur des objectifs chiffrés de réduction de leurs émissions ; et les pays en développement, à qui cette obligation ne s'imposerait pas.

La Convention prévoit également que les pays en développement recevront de l'aide des pays industrialisés, sous forme de transferts financiers et technologiques, afin de réaliser leurs inventaires de gaz à effet de serre, de réduire leurs émissions et de s'adapter aux impacts du réchauffement global. À cette fin, la Convention crée un troisième groupe de pays, l'Annexe II, qui regroupe les pays de l'OCDE, censés financer ces transferts. Les pays en développement souhaitent qu'un nouveau fonds soit établi pour gérer ces transferts, tandis que les pays industrialisés envisageaient plutôt d'utiliser le Fonds pour l'environnement mondial (*Global Environment Facility*, GEF), créé en 1991 conjointement par la Banque mondiale, le PNUE et le PNUD. La question n'est pas uniquement

technique : les pays en développement auraient eu la possibilité de gérer ces fonds de manière autonome si un nouveau fonds avait été créé, tandis que les transferts seraient restés sous la tutelle des pays donateurs si le GEF avait été utilisé. Sans surprise, ces mécanismes financiers restent à ce jour un aspect particulièrement conflictuel des négociations qui ont suivi la mise en œuvre de la Convention, et les modalités de leur mise en place ne seront finalement décidées qu'en 2007, lors de la session de négociations de Bali.

Enfin, la Convention établit un certain nombre d'institutions nouvelles, au premier desquelles on trouve la Conférence des Parties, ou COP, une réunion annuelle des États-parties à la Convention pour faire le point sur l'avancement de la mise en œuvre de la Convention, mais qui pose en réalité le principe de la négociation permanente sur la réalisation de ses objectifs. C'est lors de ces COPs que va notamment être discuté le Protocole de Kyoto. Les autres institutions créées par la Convention sont des organes techniques, en charge de l'application de certains points spécifiques de la Convention.

Dans la mesure où elle n'imposait aucune véritable obligation, hormis les inventaires annuels de gaz à effet de serre, la Convention fut rapidement signée par un grand nombre de pays, et entra en vigueur en 1994, deux ans après sa signature. À ce jour, elle a été ratifiée par la quasi-totalité des pays. Il apparaissait évident, néanmoins, qu'elle ne pouvait nullement être considérée comme un aboutissement des discussions internationales sur la lutte contre le changement climatique, mais uniquement comme leur point de départ et leur cadre de référence ; très rapidement, elle allait devoir être complétée par un protocole additionnel, qui quantifierait les objectifs à atteindre.

Le Protocole de Kyoto

Après l'entrée en vigueur de la CCNUCC en 1994, la première Conférence des Parties se réunit à Berlin un an plus tard. Il y fut adopté le principe de la nécessité de réductions quantifiées des émissions des pays industrialisés, qui aboutit à l'adoption du Protocole de Kyoto un an plus tard. Dix ans auparavant, un autre texte similaire, le Protocole de Montréal, avait été adopté pour limiter les émissions de chlorofluorocarbones (CFCs) qui

creusaient peu à peu un trou dans la couche d'ozone au-dessus de l'Antarctique.

Le Protocole de Montréal reste à ce jour l'un des accords environnementaux multilatéraux qui a connu le plus grand succès : les CFCs, dont il prétendait réduire les émissions, ont été peu à peu remplacés par des gaz de substitution, moins nocifs, et le problème de la dégradation de la couche d'ozone est désormais en voie de résolution. À bien des égards, le Protocole de Montréal a joué un rôle précurseur à celui de Kyoto, et ce dernier lui a d'ailleurs souvent été comparé (Barrett, 1998). Quoique Kyoto ne soit pas une copie conforme – loin de là – de Montréal, les deux traités présentent néanmoins une série de points communs, à commencer par le principe de responsabilités communes mais différenciées qui structure leur architecture.

Les négociations qui conduisirent à Kyoto furent tortueuses : certains pays-clés, comme les États-Unis, la Russie ou l'Australie, préféraient des engagements volontaires de réductions de leurs émissions à des limites obligatoires. En 1997, le Sénat américain vota à l'unanimité (95 voix à 0) la Résolution Byrd-Hagel, du nom de ses deux promoteurs, qui interdisait aux négociateurs américains de ratifier un accord qui imposerait des contraintes trop lourdes à l'économie américaine, et n'imposerait pas des réductions d'émissions obligatoires aux pays en développement. Bien qu'elle s'en défende et mette en cause l'utilité de Kyoto, la Résolution était prioritairement justifiée par des motifs de politique intérieure, les États-Unis craignant que Kyoto n'altère leur compétitivité économique, particulièrement face à la Chine⁶. Contrairement à la recommandation du Sénat, le président Bill Clinton signa l'accord, mais il était clair, dès cet instant, qu'il ne pourrait être ratifié par le Sénat, ce que le président Bush confirma en 2001.

Entre l'ouverture du Protocole à la signature des parties et sa mise en œuvre, huit ans s'écoulèrent. Pour le Protocole de Montréal, deux ans avaient suffi. Pour être mis en œuvre, le Protocole devait être ratifié par 55 pays, représentant 55 % des émissions de gaz à effet de serre en 1990. La première condition fut remplie facilement, dès la ratification par l'Islande, 55^e pays à le faire, en 2002. À l'heure actuelle, 192 pays ont ratifié le Protocole, ce qui en fait l'un des plus larges traités internationaux jamais

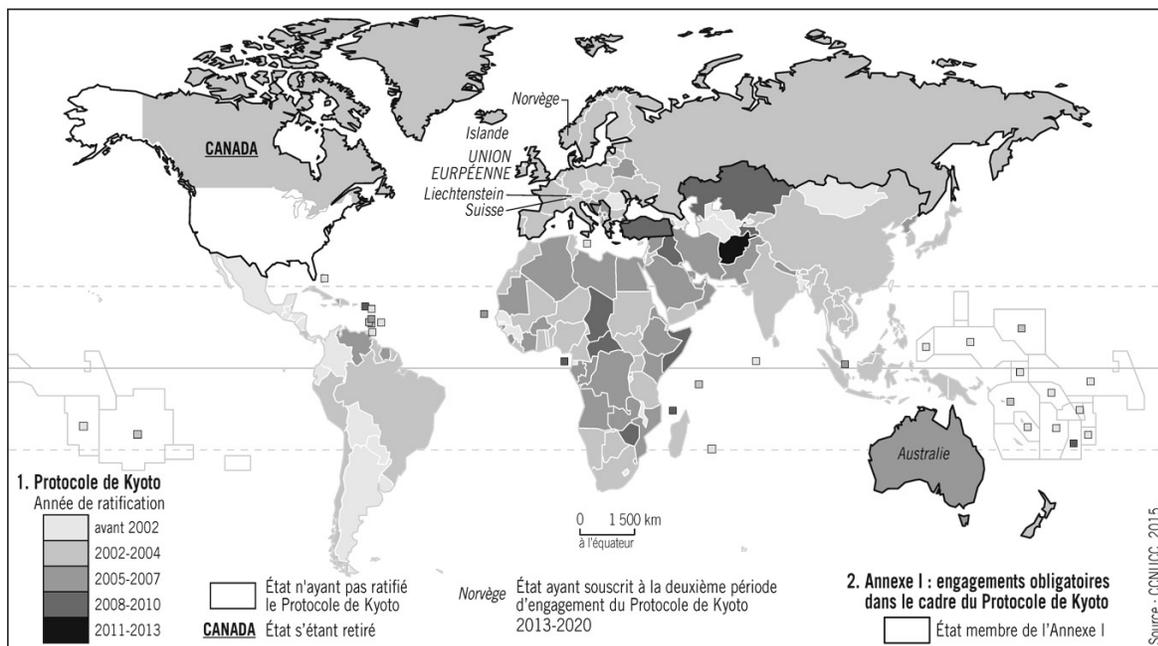
conclu. Outre les États-Unis, seuls quelques micro-États ne l'ont pas ratifié. La deuxième condition, par contre, fut plus difficile à remplir : les États-Unis et la Russie représentaient à eux deux plus de 45 % des émissions de gaz à effet de serre en 1990⁷, et la mise en œuvre du Protocole requérait donc, pour que la condition des 55 % d'émissions soit atteinte, qu'au moins l'un des deux le ratifie. Depuis le vote de la Résolution Byrd-Hagel, il était clair que ce ne pourrait être les États-Unis : sans la ratification de la Russie, le Protocole était donc condamné à ne jamais être appliqué.

Après de longues tractations, la Russie ratifia finalement le texte en 2004, ouvrant la voie à son entrée en vigueur, qui prit effet le 16 février 2005. La ratification de la Russie s'explique par deux raisons : son accession à l'Organisation mondiale du commerce (OMC), et le choix de l'année 1990 comme année de référence pour la comptabilisation des émissions. La Russie souhaitait rejoindre l'OMC, mais avait besoin pour cela du support de l'Union européenne, qui elle-même menait d'intenses efforts diplomatiques pour convaincre la Russie de ratifier Kyoto : la Russie négocia donc sa ratification contre son accession à l'OMC. Par ailleurs, le choix de l'année 1990 comme année de référence pour la comptabilisation des émissions, si elle correspond à la date de publication du premier rapport d'évaluation du GIEC, n'était pas neutre politiquement : cette date était défavorable aux pays qui avaient commencé à réduire sensiblement leurs émissions avant les années 1990, comme l'Allemagne et la Suisse, tandis qu'elle avantageait les pays dont les émissions avaient chuté après 1990.

C'était précisément le cas de la Russie : après l'effondrement de l'URSS en 1991, le pays était entré dans une grave crise économique, de nombreuses industries lourdes avaient cessé leurs activités. Au moment de l'entrée en vigueur du Protocole, la Russie avait déjà atteint ses objectifs de réductions d'émissions par le seul effet de la crise économique. Elle se trouvait de surcroît très en deçà des plafonds d'émissions qu'elle pouvait atteindre, et pouvait donc vendre ses surplus d'émissions au pays européens, en utilisant le mécanisme de mise en œuvre conjointe (voir ci-dessous). Le produit de la vente de ces permis d'émissions était alors estimé à plusieurs centaines de millions de dollars. Pour ces deux raisons, ainsi sans doute que pour contrarier les États-Unis qui pressaient la Russie de ne pas le faire, le président Vladimir Poutine, contre l'avis du ministère de

l'Industrie et de l'Énergie et de son principal conseiller économique, décida la ratification du Protocole de Kyoto par son pays.

Les huit années perdues entre 1997 et 2005 allaient cependant avoir des conséquences. De nombreux pays avaient tardé à mettre en œuvre les mesures nécessaires à la réduction de leurs émissions, et surtout, la crédibilité du Protocole avait été entamée. La crédibilité de l'accord est un élément-clé de son succès : comme on le verra ci-dessous, les réductions imposées par Kyoto ne sont pas permanentes et le système de sanctions en cas de non-respect des obligations est particulièrement lâche. L'idée générale qui sous-tend le Protocole est qu'il s'agit d'un point de départ, d'un signal, qui devra amener des limites d'émissions plus contraignantes dans le futur. La question de la crédibilité du Protocole est dès lors particulièrement importante : si les pays signataires ne sont pas convaincus que leurs émissions seront à nouveau plafonnées dans le futur, ni qu'ils seront sanctionnés s'ils dépassent ces plafonds, le risque est grand qu'ils ne s'engagent pas dans des politiques énergétiques ambitieuses.



État des ratifications de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques et du Protocole de Kyoto

Que prévoit exactement le Protocole de Kyoto ? Sa principale disposition est l'engagement des pays industrialisés (c'est-à-dire de l'Annexe I) de réduire de 5,2 % en moyenne leurs émissions de gaz à effet de serre sur la période 2008-2012, par comparaison avec leurs niveaux d'émissions en 1990. On a vu ci-dessus les implications du choix de 1990⁸ comme année de référence, ainsi que celui de limiter l'engagement à la période 2008-2012, et non de façon permanente⁹. En vertu du principe de « responsabilités communes mais différenciées », l'objectif de réduction de 5,2 % est une moyenne, qui cache des différences très importantes entre pays. Avant tout, comme on l'a dit, cet objectif ne s'impose qu'aux pays industrialisés, et non aux pays en développement. Surtout, les réductions d'émissions qui s'imposent aux pays de l'Annexe I sont très différentes selon les pays, comme on le verra dans le tableau ci-dessous : tandis que certains pays devaient réduire drastiquement leurs émissions, certains étaient autorisés à les augmenter jusqu'à un certain plafond. Ces différences entre les pays s'expliquent à la fois par différents niveaux d'émissions en 1990 – et donc différents niveaux de responsabilité – mais aussi par différentes capacités de réductions de leurs émissions – certains pouvaient faire plus que d'autres – et enfin par le jeu des négociations.

Engagements pris par les pays de l'Annexe I dans le Protocole de Kyoto et évolution de leurs émissions entre 1990 et 2012¹⁰

Pays de l'Annexe I	Évolution des émissions entre 1990 et 2012 (en %) ¹⁰	Engagement du Protocole de Kyoto (en %)
Allemagne	– 23,73	– 21
Australie	+ 34,65	+ 8
Autriche	+ 5,2	– 13
Belarus	– 21,63	– 8
Belgique	+ 4,24	– 7,5
Bulgarie	– 39,91	– 8
Canada	+ 25,55	– 6
Croatie	– 12,7	– 5
Danemark	– 22,7	– 21
Espagne	+ 23,5	+ 15
Estonie	– 46,52	– 8
États-Unis	+ 5,02	/

Finlande	- 14,25	0
France	n/a	0
Grèce	+ 3,06	+ 25
Hongrie	- 32,69	- 6
Islande	- 12,43	+ 10
Irlande	+ 10,63	+ 13
Italie	- 6,87	+ 6.5
Japon	+ 12,97	- 6
Lettonie	- 41,53	- 8
Lituanie	- 42,6	- 8
Luxembourg	+ 2,77	- 28
Norvège	+ 4,59	+ 1
Nouvelle-Zélande	+ 17,6	0
Pays-Bas	- 1,46	- 6
Pologne	n/a	- 6
Portugal	n/a	+ 27
République tchèque	- 23,84	- 8
Roumanie	- 49,84	- 8
Royaume-Uni	- 25,17	- 12,5
Russie	- 16,37	0
Slovaquie	- 35,97	- 8
Slovénie	+ 13,32	- 8
Suède	n/a	+ 4
Suisse	- 3,51	- 8
Turquie	+ 124,17	/
Ukraine	- 51,78	0
Union européenne à 15	- 12,21	- 8
Union européenne à 28	- 15,97	- 8

Source : CAIT Climate Data Explorer, World Resources Institute, 2015.

La lecture du tableau fait apparaître que des pays très proches ont parfois suivi des schémas d'évolution radicalement différents, sans rapport automatique avec leurs objectifs de Kyoto. Si certains pays, comme l'Allemagne et le Royaume-Uni, ont pu respecter leurs engagements, d'autres, au premier rang desquels se trouve le Canada, en ont été absolument incapables.

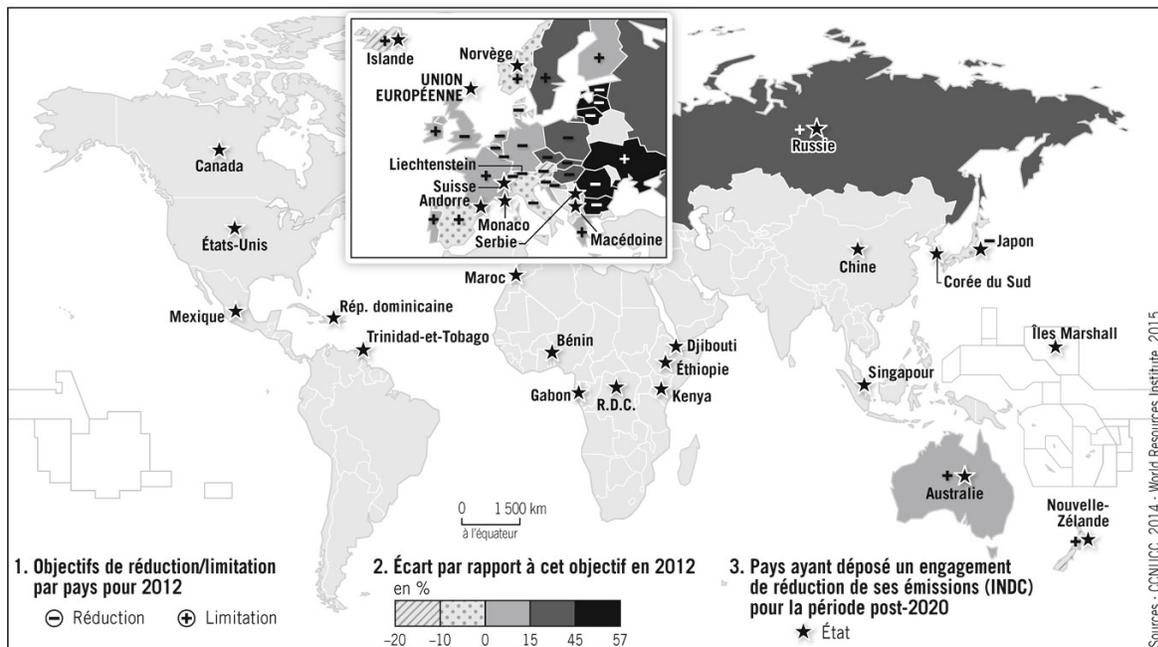
L'objectif de réduction de 5,2 % est très loin du niveau de réduction requis pour stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère et limiter l'augmentation de la température à 2 °C. Comme on

le verra dans le chapitre suivant, un tel objectif impliquerait de diviser par deux les émissions mondiales de gaz à effet de serre d'ici 2050, et de réduire celles des pays industrialisés de 80 %. Le chiffre de 5,2 % est donc simplement le résultat d'un compromis politique, fondé sur les capacités respectives des uns et des autres à réduire leurs émissions, et pas du tout le résultat d'un examen approfondi des efforts nécessaires pour stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre. Le Protocole de Kyoto doit donc être interprété comme un signal, une impulsion qui doit mener vers des engagements futurs, et non comme un accord qui permette de réduire significativement les concentrations atmosphériques de gaz à effet de serre. On a souvent jugé durement le Protocole de Kyoto, parfois qualifié d'échec. C'est un jugement trop dur : il faut se souvenir que le Protocole était conçu comme un traité expérimental pour tester certains instruments et ouvrir la voie à un traité plus ambitieux – pas du tout comme une fin en soi, donc. Comme on le voit sur la carte ci-contre, la plupart des pays qui ont ratifié le Protocole dans sa première période d'engagement ont d'ailleurs tenu leurs objectifs.

Devant l'impossibilité de négocier un nouveau traité qui aura fait suite à la première période d'engagement du Protocole de Kyoto, fin 2012, la force et la crédibilité du Protocole se sont peu à peu étiolées. Fin 2011, le Canada, voyant qu'il ne parviendrait pas à remplir ses engagements, décida purement et simplement de se retirer du Protocole, sans qu'aucune sanction ne lui soit imposée. En 2012, à la Conférence de Doha, un nombre limité de pays acceptèrent de s'engager pour une seconde période, de 2013 à 2020, le temps de mettre en place un nouveau traité contraignant. Le Japon, la Nouvelle-Zélande et la Russie refusèrent de s'engager pour cette seconde période, laissant seuls l'Union européenne, l'Australie et quelques pays dont les émissions étaient beaucoup moins importantes : l'Islande, la Norvège, la Suisse et le Liechtenstein. L'Ukraine, le Belarus et le Kazakhstan avaient aussi initialement accepté cette seconde période d'engagement, mais n'avaient toujours pas ratifié leur engagement à ce jour. Quelques pays en développement, dont la Chine et le Mexique, ont également souscrit à cette prolongation, mais sans être visés par des réductions ou des limitations impératives de leurs émissions. Qu'on ne s'y trompe pas : cette prolongation est un emplâtre sur une jambe de bois qui

visé simplement à éviter un vide juridique et maintenir en place les instruments de marché prévus par le Protocole.

En effet, au-delà du signal qu'il envoie, l'apport le plus tangible de Kyoto est sans nul doute les mécanismes originaux qu'il met en place, et en particulier ceux qu'on a appelés les mécanismes flexibles. Ceux-ci sont au nombre de trois : le marché du carbone, les mécanismes de développement et la mise en œuvre conjointe.



Engagements et efforts réels des différents pays dans le cadre du Protocole de Kyoto

Le marché du carbone

Kyoto est l'un des rares accords internationaux où l'Union européenne a fait le choix d'être considérée comme une partie à part entière, prenant donc un engagement collectif, indépendant des engagements de ses États-membres. L'Union européenne s'est ainsi engagée à réduire collectivement ses émissions de gaz à effet de serre de 8 % sur la période 2008-2012, et accepté de prolonger son engagement pour la période 2013-2020 à hauteur d'une réduction de 20 % de ses émissions par rapport à 1990. Si l'Union européenne a fait ce choix, c'est pour pouvoir développer en son sein un

marché d'échange des quotas d'émissions, parfois appelés « permis de polluer ».

Le marché du carbone dérive d'un système appelé en anglais « *cap and trade* », que l'on pourrait traduire en français par « limiter et échanger ». Le principe du système est simple : une limite est imposée à la production d'une substance polluante – les émissions de carbone dans le cas qui nous occupe –, en échange de quoi les parties qui produisent cette substance dans des quantités inférieures à la limite autorisée ont le droit de vendre leurs surplus de quotas de production aux parties qui produisent des quantités supérieures à cette limite. Dans le cas du marché du carbone, les entités qui dépassent leur limite d'émissions doivent ainsi acheter des « permis de polluer » à celles qui sont en deçà de leur limite, et peuvent donc leur vendre des quotas d'émissions excédentaires. Le système est supposé permettre aux parties d'atteindre plus facilement leurs objectifs de réductions, grâce à des ajustements plus flexibles.

Le système n'a pas été inventé par le Protocole de Kyoto, et le marché du carbone européen était d'ailleurs opérationnel dès janvier 2005, avant que le traité ne soit mis en œuvre. D'autres systèmes de même nature existent dans le monde, notamment aux États-Unis. Néanmoins, le choix de l'Union européenne d'être traitée dans Kyoto comme une entité séparée – une « bulle », dans le jargon – lui permet de répartir les réductions d'émissions en son sein comme elle le souhaite, pour autant que son objectif global soit respecté (Barrett, 1998). Le marché de carbone intra-européen permet donc de maximiser l'efficacité économique de l'effort de réduction des émissions entre les différents pays. Le Protocole de Kyoto (art. 17) autorise l'échange des quotas d'émissions entre pays de l'Annexe I, mais l'Union européenne est la seule entité à en avoir fait usage. Le système européen d'échange des quotas d'émission est aujourd'hui le plus grand marché du carbone au monde, et couvre plus de la moitié des émissions de dioxyde de carbone en Europe.

Dans une première phase, entre 2005 et 2007, chacun des États allouait à ses industries les plus émettrices de gaz à effet de serre un certain nombre de quotas d'émissions, sur la base de leurs précédents niveaux d'émissions¹¹, en fonction d'un plan national d'allocations. Ce plan devait naturellement veiller à ce que le nombre de quotas d'émissions représente

une quantité moindre que celle qui aurait été émise en l'absence du Protocole de Kyoto, et à ce que cette réduction corresponde aux engagements du pays tels que définis par Kyoto. Une fois les quotas alloués, les entreprises pouvaient se les échanger en fonction de leurs besoins. Cette première phase fut marquée par une série de dysfonctionnements, qui devaient être corrigés dans une deuxième phase du marché (2008-2012). Ces dysfonctionnements concernaient en particulier la grande volatilité du prix du carbone, passé de 30 euros par tonne à quelques centimes en l'espace de quelques mois, avant de remonter ; ainsi que le nombre trop élevé de quotas d'émissions en circulation, qui ne permettait pas de réduction majeure des émissions.

Une deuxième phase du marché, entre 2008 et 2012, devait permettre de corriger ces défauts de jeunesse. L'allocation des quotas ne relevait plus de la responsabilité des États mais d'une autorité centrale ; ces quotas étaient vendus aux enchères, et non plus distribués gratuitement. De surcroît, la deuxième phase permettait aussi d'intégrer des gaz à effet de serre autres que le dioxyde de carbone dans le marché. Surtout, elle permettait de relier le marché européen aux autres mécanismes flexibles de Kyoto : le mécanisme de développement propre et la mise en œuvre conjointe (voir ci-dessous). Les quotas d'émissions obtenus *via* ces mécanismes pouvaient donc également être échangés sur le marché du carbone.

Malgré ses défauts, le marché du carbone constitue sans nul doute l'originalité majeure de Kyoto : il laisse au marché – certes régulé – le soin de corriger une externalité, tâche traditionnellement dévolue aux États. Par ailleurs, il permet d'impliquer directement dans ces processus les opérateurs responsables de cette externalité, sans que les États ne se substituent à eux. Il s'agit du premier traité à créer un tel nouveau marché : les autres traités environnementaux adoptaient généralement une approche plus normative, ou fondée sur la taxation. Une phase cruciale du développement de ce mécanisme sera l'ouverture de nouveaux marchés du carbone dans diverses régions du monde et les possibilités d'échanges qui existeront entre les différents marchés. Ainsi, l'établissement d'un marché mondial du carbone nécessiterait une harmonisation des prix, des quotas alloués et des objectifs à atteindre, mais semble une éventualité de plus en plus crédible au fur et à mesure que de nouveaux marchés se développent.

À l'évidence, le marché du carbone constitue l'originalité majeure du Protocole de Kyoto, qui le distingue des autres traités environnementaux négociés auparavant. Mais le marché du carbone a aussi été plombé par d'incessants problèmes de fraude : les permis d'émission sont purement virtuels, ce qui les rend vulnérables aux tentatives de spéculations et de fraudes.

Le mécanisme de développement propre (MDP)

La réduction des émissions de gaz à effet de serre coûte moins cher dans les pays en développement que dans les pays industrialisés. Ceci s'explique en partie par le fait qu'un grand nombre d'infrastructures et d'industries n'ont pas encore été construites dans les pays en développement, et il est donc plus aisé – et moins cher – de construire directement des infrastructures et industries non polluantes, plutôt que de transformer celles qui existent déjà. Par souci d'efficacité économique, il serait donc préférable de réduire d'abord les émissions dans les pays en développement, avant de s'attaquer à celles des pays industrialisés. Par ailleurs, le Protocole de Kyoto, en vertu du principe de responsabilités communes mais différenciées et des capacités respectives de chacun, exempte les pays en développement de réductions obligatoires. On voit donc apparaître ici une apparente contradiction entre un souci d'équité et un souci d'efficacité économique.

Le mécanisme de développement propre (MDP) a pour ambition de résoudre cette apparente contradiction. Le principe en est le suivant : un pays de l'Annexe I peut investir dans un pays en développement pour financer un projet qui permettra à ce pays de réduire ces émissions de gaz à effet de serre. En échange de cet investissement, le pays investisseur reçoit un nombre de crédits d'émissions, appelés « réductions d'émissions certifiées », correspondant aux émissions ainsi évitées grâce au projet. Ces crédits d'émissions sont déduits des émissions « domestiques » du pays de l'Annexe I, de sorte qu'il lui est plus aisé de remplir ses engagements de Kyoto. Malgré l'opposition initiale de nombreuses ONGs, qui voyaient là un moyen pour les pays industrialisés de se décharger de leurs obligations sur les pays en développement, le MDP a rapidement été reconnu comme un mécanisme « gagnant-gagnant », qui permettait à la fois aux pays industrialisés de réduire leurs émissions à moindres frais, et aux pays en

développement de bénéficiaires de transferts visant à leur permettre de réduire eux aussi leurs émissions (Woerdman, 2000). Comparé à des réductions domestiques, l'impact de ce système sur le climat est neutre, puisque celui-ci est indifférent à l'endroit d'où proviennent les émissions de gaz à effet de serre. Malgré l'intérêt du principe, le MDP reste la cible de nombreuses critiques, qui visent des défauts qui semblent moins faciles à corriger que ceux qui affectent le marché du carbone européen.

Le premier concerne la réalité des émissions ainsi évitées. Afin qu'un projet puisse être validé, il doit pouvoir démontrer son additionnalité. En d'autres termes, il s'agit pour l'État investisseur de démontrer que son projet n'aurait pas pu être mené en dehors du cadre du MDP, et que c'est précisément son investissement qui permet de le réaliser. Il s'agissait ici d'éviter que puissent être valorisés des projets qui auraient de toute façon été menés à bien dans le pays en développement, avec ou sans financement extérieur. Car prétendre qu'un projet est additionnel alors qu'il ne l'est pas sert à la fois l'intérêt du pays investisseur et du pays en développement : le premier reçoit des crédits d'émissions, tandis que le second reçoit un financement pour un projet qu'il s'appropriait à financer lui-même. Dans ce cas, et malgré cet intérêt mutuel, le projet ne débouche cependant sur aucune réduction additionnelle des émissions. La plupart des projets, de surcroît, sont des projets assez marginaux : les projets visant à réduire les émissions d'hydrofluorocarbones et de protoxyde d'azote sont ainsi plus importants que ceux dont l'objectif est la réduction des émissions de dioxyde de carbone. Enfin, ces projets peuvent aussi être surévalués, cette surévaluation de l'investissement participant à la fois de l'intérêt du pays investisseur (qui reçoit davantage de crédits d'émissions) et de celui qui reçoit l'investissement (puisqu'il reçoit davantage de financement)

Une autre critique concerne l'absence de limite des crédits d'émissions que les pays de l'Annexe I peuvent obtenir en participant au MDP. Puisque les pays en développement ne sont soumis à aucune obligation de réduction de leurs émissions, le nombre de crédits d'émission qu'ils peuvent distribuer est illimité. Chaque tonne de dioxyde de carbone dont l'émission est évitée entraîne la création d'un nouveau crédit d'émission. Dès lors, il serait techniquement possible à un pays d'atteindre ses objectifs de Kyoto uniquement *via* des projets financés dans des pays en développement, sans

avoir à mener aucun effort sur le plan domestique. Par ailleurs, rien ne garantit que les émissions seraient véritablement évitées, et pas simplement transférées ailleurs.

Contrairement à l'un de ses objectifs initiaux, le MDP ne participe que très peu au développement des pays concernés. Moins de la moitié des projets financés sont accompagnés d'un transfert de technologies, et la plupart des projets, sont concentrés dans quelques pays émergents : Chine, Inde, Brésil, Mexique et Corée du Sud. Cette concentration s'explique aisément : ces pays sont ceux qui, parmi les pays en développement, émettent les plus grandes quantités de gaz à effet de serre, et donc également ceux où les réductions d'émissions peuvent être les plus importantes. L'Afrique, continent prioritaire des politiques de développement, ne reçoit qu'environ 3 % des projets financés dans le cadre du MDP.

D'autres critiques, enfin, concernent l'absence de projets liés à la déforestation évitée dans le MDP, alors que l'on sait aujourd'hui que la lutte contre la déforestation représente un moyen particulièrement efficace de réduire les émissions de dioxyde de carbone. Enfin, les coûts et délais de transaction, ainsi que la procédure de validation, sont également mis en cause. L'introduction d'un dossier dans le cadre du MDP est longue et fastidieuse. Les coûts de transaction importants réduisent d'autant l'avantage comparatif que les pays de l'Annexe I peuvent trouver à financer des réductions d'émissions à l'extérieur plutôt qu'à l'intérieur de leurs frontières.

Même si le principe du MDP apparaissait prometteur, dans la mesure où il permettait de combiner les agendas du développement et de la lutte contre le changement climatique, de nombreux défauts ont empêché le système ne puisse véritablement prendre toute sa dimension. Ces défauts, toutefois, étaient difficiles à corriger, car il n'y avait guère d'incitants politiques pour le faire. Le problème crucial de l'additionnalité, en particulier, profite pour l'instant autant à l'Union européenne, premier financeur de projets MDP, qui a besoin de ces crédits d'émissions pour atteindre ses objectifs de Kyoto, qu'aux pays émergents, qui se réjouissent de voir une série de leurs projets d'infrastructures financés par des fonds extérieurs.

La mise en œuvre conjointe (MOC)

Enfin, le dernier mécanisme flexible du Protocole de Kyoto, la mise en œuvre conjointe (MOC), est calqué sur le mécanisme de développement propre, mais les investissements doivent être effectués uniquement au sein des pays de l'Annexe I. En pratique, ils sont réalisés essentiellement en Russie, en Ukraine et dans les pays d'Europe de l'Est, puisque ce sont les seuls pays dont les émissions actuelles sont nettement inférieures à leurs quotas, et qui disposent donc de réserves importantes de quotas d'émissions. On appelle ces réserves « *hot air* » (air chaud)¹², car elles ont été constituées non pas grâce à des efforts de réduction des émissions, mais à cause de la crise économique qui a touché ces pays après l'effondrement de l'URSS.

Ce qui distingue fondamentalement la mise en œuvre conjointe du mécanisme de développement propre, outre le fait que les projets peuvent être développés uniquement dans les pays de l'Annexe I, est l'absence de création de nouveaux crédits d'émissions. Comme les pays de l'Annexe I sont soumis à des réductions d'émissions obligatoires, le stock de crédits d'émissions à leur disposition dans le cadre de la mise en œuvre conjointe est limité, et ces crédits d'émissions sont d'ailleurs appelés différemment de ceux obtenus dans le cadre du MDP¹³.

En pratique, la procédure d'introduction des projets est longue et fastidieuse. Certains projets sont menés sans supervision des Nations unies (voie 1), tandis que d'autres sont directement supervisés par un comité de suivi (voie 2). Ces projets visent essentiellement à développer des énergies renouvelables, ou à éviter des émissions de méthane, par exemple en colmatant des fuites dans des pipelines. Le nombre de projets beaucoup plus faible s'explique avant tout par les difficultés administratives de la procédure, ce qui crée un problème d'équité dans l'accès aux crédits : seules les plus grosses entreprises ont les moyens de monter un projet qui puisse être validé.

Au final, que retenir du Protocole de Kyoto ? Le Protocole constitue toujours, faute de mieux, la pièce centrale du régime climatique actuel, mais reste essentiellement un accord conclu entre la quarantaine de pays de

l'Annexe I. Quoique les pays en développement participent formellement à l'accord, l'impression générale qui se dégage du texte est qu'ils n'y ont guère de place. Les seules dispositions qui les concernent directement touchent à l'adaptation et au mécanisme de développement propre. L'adaptation, d'abord, reste le parent pauvre du régime, tourné presque exclusivement sur l'atténuation, c'est-à-dire l'ensemble des politiques de réduction des émissions. Le financement de l'adaptation reste largement insuffisant, et les cadres normatifs qui l'encadrent demeurent vagues, conséquence de longues années où l'adaptation est restée cantonnée à un aspect secondaire de la lutte contre le changement climatique. On verra pourtant dans le chapitre 7 l'importance de l'adaptation pour l'implication des pays en développement dans le régime climatique.

Quant aux projets financés dans le cadre du mécanisme de développement propre, ils se concentrent essentiellement dans quelques pays émergents. Les pays les moins développés n'en accueillent qu'une infime partie, et le système est clairement orienté dans l'intérêt des pays investisseurs plutôt que dans celui des pays bénéficiaires. Bien qu'étant l'un des traités internationaux les plus ratifiés, le Protocole de Kyoto reste donc assez peu inclusif pour les pays en développement. Leur participation sera pourtant cruciale dans le cadre d'un nouvel accord sur le climat, comme on le verra dans les chapitres suivants. Tout nouvel accord sur le climat, en particulier, ne pourra faire l'économie de se pencher sur les principes et mécanismes du Protocole de Kyoto : comment concevoir à l'avenir le principe de responsabilités communes mais différenciées ? Faut-il conserver les mécanismes flexibles en les améliorant, ou faut-il s'en débarrasser ? Voilà des questions qui sont aujourd'hui au cœur de la négociation.

Revenons enfin sur une caractéristique distinctive de la coopération internationale sur le climat : le rôle déterminant joué par la société civile, et la communauté des chercheurs en particulier. Rarement les scientifiques auront eu un tel poids dans la définition de politiques internationales. Une véritable communauté épistémique s'est créée autour des négociations de ces politiques. Bodansky (2001, p. 37) remarque à raison que la distinction entre scientifiques et décideurs s'est considérablement estompée au cours du processus de mise à l'agenda de la question climatique. Les scientifiques

ont continué à jouer un rôle important au cours du processus de négociation, bientôt rejoints par les ONGs, qui ont été de plus en plus nombreuses à assister aux sessions de négociations. La coopération internationale sur le sujet est aussi l'histoire d'un long et fructueux processus de conscientisation des politiques de la part des scientifiques. En ce sens, l'importance de la coopération scientifique internationale sur le sujet ne saurait donc être reléguée au second plan.

CHAPITRE 6

Politiques d'atténuation

La lutte contre le changement climatique comporte deux volets : l'atténuation, qui vise l'ensemble des mesures de réduction des émissions de gaz à effet de serre, et l'adaptation, qui sera traitée dans le prochain chapitre et qui vise à faire face aux impacts du changement climatique. Bien que la question de l'adaptation prenne sans cesse davantage d'importance, tant sur le terrain que dans les discussions internationales, c'est l'atténuation qui reste pour le moment la pièce centrale de la lutte contre le changement climatique, et le sujet principal des négociations.

À l'heure actuelle, les émissions mondiales continuent d'augmenter rapidement, et seule la crise économique semble en mesure d'en ralentir la croissance. Il est pourtant acquis que cette entreprise requiert davantage qu'un ajustement marginal de l'économie, mais au contraire un véritable changement de notre trajectoire de croissance et de développement. Ce changement de trajectoire implique une refonte de nos modes de production et de consommation, dont chacun reconnaît aujourd'hui qu'ils ne sont pas durables à long terme. Pour autant, il n'existe pas de trajectoire idéale unique, mais une multitude de stratégies possibles pour réduire les émissions mondiales de gaz à effet de serre. Ces stratégies sont autant de choix possibles, qui ne sont pas mutuellement exclusifs et entraînent chacun des implications diverses.

Le but de cet ouvrage n'est pas de dire quels sont les meilleurs choix, ni de montrer comment nous pourrions stabiliser la concentration atmosphérique de gaz à effet de serre. D'autres s'en sont chargés mieux que je ne pourrais le faire, et ont montré que cet objectif n'était ni irréaliste ni excessivement coûteux (Stern, 2009 ; Pacala et Socolow, 2004 ; Jancovici et Grandjean, 2009). L'ambition, ici, est d'expliquer quels sont les différents plans discutés dans les négociations internationales, et quelles sont les implications politiques et géopolitiques des différents choix possibles.

L'objectif à atteindre

Le Protocole de Kyoto reste assez vague quant à l'objectif à atteindre : il s'agit, comme on l'a dit, de « stabiliser la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique ». À partir de quel moment une perturbation du climat peut-elle être considérée comme « dangereuse » ? Cette question a fait l'objet d'une vaste littérature scientifique (Dessai *et al.*, 2004 ; Schneider, 2001). La plupart des chercheurs s'accordent à dire que toute augmentation de la température supérieure à 2 °C serait dangereuse pour les populations, notamment en raison des grandes incertitudes qui entourent les possibles impacts d'un changement climatique supérieur à 2 °C. Cet objectif de 2 °C a été formellement adopté par la Conférence de Copenhague, contre l'avis de certaines délégations¹ et plusieurs ONGs.

Quelles sont les réductions d'émissions nécessaires pour parvenir à cet objectif de 2 °C ? Une des fonctions essentielles des modèles climatiques consiste à déterminer les niveaux d'élévation de la température correspondant à différents niveaux de concentration atmosphérique de gaz à effet de serre. Une conférence internationale² organisée par l'Office météorologique britannique (Met Office), avait conclu en 2005 qu'une stabilisation à 450 ppm limitait à 50 % le risque d'une augmentation de température supérieure à 2 °C. Une des difficultés dans le choix de l'objectif est bien l'absence de certitudes absolues : ce choix est effectué uniquement sur la base de probabilités. L'objectif de 450 ppm, qui est celui le plus souvent retenu, est donc celui qui correspond à une chance sur deux

que l'augmentation de température ne dépasse effectivement pas 2 °C. Cet objectif est néanmoins fréquemment remis en cause, et plusieurs scientifiques et ONGs préconisent des objectifs bien inférieurs : James Hansen, que j'ai déjà mentionné, estime ainsi que l'objectif devrait être de 350 ppm si l'on veut éviter tout changement climatique dangereux.

Des réductions nécessaires

Une fois fixé l'objectif d'augmentation maximale de la température, il reste à déterminer quelles seront les réductions d'émissions nécessaires afin d'atteindre cet objectif. À l'heure actuelle, le niveau de concentration atmosphérique augmente de plus de 2 ppm chaque année, plus vite que ce qui avait été prévu par le GIEC. À ce rythme, cela signifie que le niveau de 450 ppm devrait être atteint vers 2035. Pour atteindre l'objectif de 450 ppm, les émissions mondiales de gaz à effet de serre doivent être divisées par deux d'ici 2050. Ces deux objectifs, qui découlent implacablement du choix de 2 °C comme objectif central, ont pourtant été passés sous silence lors de l'Accord de Copenhague, ce qui était aussi une manière pour les gouvernements de se défausser de leur responsabilité : si le progrès vers la division par deux des émissions et vers la stabilisation des concentrations à 450 ppm sont mesurables année après année, ce n'est pas le cas de l'objectif des 2 °C, qui ne sera mesurable qu'en 2100. C'est-à-dire quand l'ensemble des dirigeants qui ont décidé de cet objectif seront décédés.

L'objectif ultime est de stabiliser durablement la concentration atmosphérique de gaz à effet de serre : il ne s'agit donc plus seulement d'amorcer l'effort, mais bien de tracer un cadre qui devrait permettre d'apporter une solution durable au problème climatique. L'objectif des 2 °C a d'ailleurs été repris dans plusieurs législations nationales ou régionales, notamment au niveau européen. Le Parlement européen a ainsi adopté en décembre 2008 le « paquet Énergie-Climat », un ensemble de mesures qui prévoit notamment une réduction des émissions de gaz à effet de serre de l'Union européenne de 20 % d'ici 2020³ et une augmentation à 20 % de la part des énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie. En mars 2015, l'Union européenne a annoncé son intention de réduire de 40 % ses émissions d'ici 2030, par rapport à l'année 1990.

Partager l'effort

Toute la difficulté des négociations internationales repose naturellement sur le partage de l'effort entre les différents pays, et singulièrement entre pays en développement et pays industrialisés. Un article publié en 2008, lors des négociations de Poznan, recommandait ainsi d'ici 2020 une réduction des émissions de gaz à effet de serre comprise entre 25 et 40 % pour les pays industrialisés, en prenant en compte les niveaux de 1990, et entre 15 et 30 % pour les pays en développement (den Elzen et Höhne, 2008). Cet article avait provoqué la fureur des pays en développement, qui craignaient de se voir ainsi imposer un objectif choisi par les pays industrialisés (Guérin, 2008). Pour l'heure, l'un des points essentiels de la négociation internationale concerne la répartition de l'effort entre pays industrialisés et pays en développement, même si l'on estime généralement que les émissions des pays industrialisés devraient diminuer de 80 % par rapport à 1990 d'ici 2050, tandis que celles des pays en développement pourraient continuer à augmenter jusqu'en 2020, avant de diminuer de 25 % environ d'ici 2050. Cette trajectoire s'appelle « contraction et convergence ».

Le facteur temps joue également un rôle important : l'objectif n'est valable que si le pic des émissions mondiales a lieu entre 2010 et 2020. Si les émissions commencent à décroître seulement après 2020, la stabilisation s'effectuera à un niveau plus élevé. Plus l'effort d'atténuation se mettra en place rapidement, plus les objectifs de stabilisation seront faciles à atteindre. Pourtant, il est vraisemblable que les émissions mondiales continuent à croître jusqu'en 2020 au moins : il existe en effet un consensus pour considérer que les pays en développement pourront continuer à augmenter leurs émissions pendant plusieurs années, de manière à pouvoir se rapprocher des niveaux de développement atteints par les pays industrialisés. On voit bien apparaître, ici, la tension entre deux objectifs dont la légitimité n'est pas contestée : l'augmentation des émissions des pays en développement va de pair avec leur développement, mais elle rend d'autant plus difficile la poursuite de la stabilisation des concentrations de gaz à effet de serre.

Il n'existe pas, dans l'absolu, d'objectif idéal, ni de plafond précis à ne pas dépasser : le choix de tous les objectifs cités plus haut correspond à des arbitrages effectués entre plusieurs impératifs et des calculs de probabilité.

À ce jour, il n'est pas certain qu'un niveau de concentration à 450 ppm permettrait de limiter l'augmentation de la température à 2 °C ; il est certain, par contre, qu'une telle augmentation de la température signifiera la mort des récifs coralliens, ou l'engloutissement de certaines portions du territoire de petits États insulaires. Ces objectifs ne doivent donc pas être compris comme des références scientifiques absolues : il s'agit simplement d'un compromis sur un niveau de changement climatique qui apparaît comme acceptable, en l'état actuel des connaissances. Ce niveau d'acceptabilité est bien entendu subjectif, et dépend grandement de la région dans laquelle on se trouve – il n'est d'ailleurs pas accepté par tous, et reste contesté. Il n'est également pas possible d'avoir de certitudes absolues quant aux seuils à ne pas dépasser : au stade actuel des connaissances, on peut seulement identifier avec certitude des tendances, et leur ordre de grandeur.

Quand le changement climatique s'accélère de lui-même

Enfin, il importe de dire un mot de ce que l'on appelle des boucles de rétroaction, c'est-à-dire des processus par lesquels le changement climatique s'alimente et s'amplifie lui-même. Certains scientifiques, comme Hansen, estiment ainsi que le processus de changement climatique, que nous avons enclenché, s'alimente désormais par lui-même et ne peut plus être arrêté, même si nous réduisions radicalement nos émissions. Ces boucles de rétroaction touchent à plusieurs interactions entre le climat et des écosystèmes particuliers. Le cas le plus connu est celui de la réduction de l'*albedo*, ce phénomène par lequel la glace, en raison de sa couleur blanche, réfléchit les rayons du soleil. Le réchauffement de la température, particulièrement important aux pôles, fait fondre la neige et la glace, et expose ainsi davantage le sol et la mer, qui sont des surfaces plus foncées, et qui réfléchissent donc moins bien le rayonnement solaire. Mais des boucles de rétroaction apparaissent aussi dans une multitude d'autres écosystèmes : au fur et à mesure que la température des océans se réchauffe, la quantité de planctons, organismes très sensibles aux variations de température, diminue. Or, les planctons absorbent de grandes quantités de dioxyde de carbone au moyen de la photosynthèse. Plus les océans se réchauffent, moins il y a de planctons pour absorber le dioxyde de carbone,

et plus l'effet de serre est amplifié... De même, plus l'atmosphère est chaude, plus elle retient de la vapeur d'eau, qui est un gaz à effet de serre « naturel » important. Les forêts sont également menacées, en tant qu'écosystèmes, par le réchauffement global, et on a vu au chapitre 2 les effets de la déforestation sur le changement climatique.

Quels sont l'effet réel et l'ampleur de ces boucles de rétroaction ? En l'état actuel des connaissances, il est difficile de donner une réponse définitive. Il est certain néanmoins qu'elles influent sur le système climatique, même s'il est difficile de quantifier leur impact. Elles soulignent en tout cas la difficulté qu'il y a à définir le seuil au-delà duquel les concentrations atmosphériques de gaz à effet de serre deviennent « dangereuses » pour le climat – et donc la difficulté qu'il y a également à définir collectivement l'ampleur de l'effort à entreprendre. À l'heure où l'objectif des 2 °C semble de plus en plus difficile à atteindre, l'effet de ces boucles de rétroaction s'en trouvera vraisemblablement considérablement renforcé. Au-delà de 2 °C, l'hypothèse d'un emballement du système climatique ne peut être exclue.

Les moyens de réduire les émissions

Les médias soulignent régulièrement la nécessité d'agir individuellement pour réduire nos émissions, au travers d'ajustements de nos comportements quotidiens. Ces ajustements, aussi utiles soient-ils, sont pourtant vains s'ils ne sont pas doublés d'une action collective. Cette action collective, pour être efficace, doit à la fois couvrir différents pays et différents secteurs de l'économie. Nous verrons plus loin comment l'effort peut être réparti entre les différents pays ; pour le moment, je vais examiner comment les réductions d'émissions peuvent être réparties entre différents secteurs de l'économie.

Le coût des réductions

Certaines émissions sont plus faciles à réduire que d'autres, et le coût des réductions varie grandement selon le secteur considéré. Dans son rapport sur l'économie du changement climatique, Stern avait déjà estimé que certaines réductions pouvaient déboucher sur des bénéfices, plutôt que sur

des coûts (Stern, 2007). La firme de consultance McKinsey a poussé l'exercice plus loin, en analysant, pour l'ensemble des pays du monde, le coût de différentes mesures d'atténuation et leur potentiel de réduction d'émissions de gaz à effet de serre. Les auditeurs de la firme ont ainsi identifié une série de mesures qui se traduiraient par des économies, plutôt que par des coûts : ainsi, une meilleure isolation des bâtiments permettrait d'économiser plus de 150 euros pour chaque tonne de CO₂e évitée, tandis qu'une meilleure efficacité énergétique des voitures individuelles permettrait une économie de quelque 30 euros par tonne de CO₂e évitée (Enkvist *et al.*, 2007). Ces mesures sont appelées des « *low hanging fruits* », des fruits à portée de main : ce sont elles qu'il faut commencer à mettre en œuvre en priorité.

D'autres mesures sont plus coûteuses : le biodiesel ou la capture et le stockage du carbone industriel coûtent ainsi un peu moins de 40 euros par tonne de CO₂e évitée. L'étude de McKinsey conclut que pour atteindre une stabilisation de la concentration des gaz à effet de serre à 450 ppm, il importe de réduire les émissions mondiales de 26 gigatonnes⁴ par an d'ici 2030. Comment se décomposent ces 26 gigatonnes ? Les 5 premières gigatonnes évitées produisent des bénéfices, souvent importants, tandis que les 21 suivantes occasionnent des coûts, généralement assez faibles. Le coût marginal de la dernière tonne évitée se monte ainsi à 40 euros, tandis que le bénéfice marginal de la première tonne évitée atteignait 150 euros. Sur ces 26 gigatonnes, 12 peuvent être économisées dans le secteur de l'industrie, 3 dans le secteur des transports, un peu moins de 4 dans celui des bâtiments, et un peu plus de 8 dans les secteurs forestier et agricole.

Il existe bien entendu différentes manières de réduire les émissions, qui peuvent arriver au même résultat. L'étude de McKinsey a le mérite d'analyser, pays par pays, le coût des différentes mesures, ce qui permet d'identifier les mesures qui sont les moins chères à mettre en œuvre et devraient donc l'être prioritairement. À l'heure actuelle, nous émettons un peu plus de 50 gigatonnes de CO₂e par an, et nous en émettrons 70 environ d'ici 2030. Socolow et Pacala ont montré qu'il était possible de stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre en utilisant uniquement les technologies existantes, et ont divisé l'effort global à produire en différentes

« couches de stabilisation », chaque couche représentant une mesure d'atténuation particulière. Selon les auteurs, sept mesures d'atténuation seulement, au choix parmi les quinze qu'ils proposent, suffiraient à résoudre le problème du changement climatique (Pacala et Socolow, 2004).

Trois approches possibles

Tant l'étude McKinsey que le rapport Stern ou les travaux de Socolow et Pacala montrent que les objectifs de réductions d'émissions fixés ne sont ni irréalistes ni excessivement coûteux. L'essentiel des efforts nécessaires à la réalisation de ces objectifs, néanmoins, repose essentiellement sur les épaules des entreprises et des individus. Le rôle des pouvoirs publics consistera dès lors principalement à mettre en place les politiques publiques qui encourageront ces réductions d'émissions. On distingue généralement trois grands types d'instruments qui peuvent mener à ce résultat, sans être mutuellement exclusifs : un système de marché des quotas d'émissions, une taxe sur les émissions de carbone (ou un subside pour les réductions) et des règlements qui imposent des niveaux d'émission maximum.

Ces trois instruments, qui peuvent être combinés, ont une caractéristique commune : celle de fixer un prix au carbone. Ils ont pourtant des propriétés très différentes, et sont généralement divisés en deux groupes : le marché des quotas représente l'approche « *cap and trade* » (« limiter et échanger »), tandis que taxes et règlements représentent l'approche « *command and control* » (« commander et contrôler »). Chaque approche a ses détracteurs et ses partisans, bien que les deux puissent parfaitement co-exister.

L'approche choisie par le Protocole de Kyoto, on le sait, est celle du « *cap and trade* » : les pays sont soumis à une limite obligatoire de leurs émissions, limite qu'ils peuvent atteindre, s'ils le souhaitent, en achetant des quotas d'émissions *via* les mécanismes flexibles du Protocole. L'avantage principal du système de marché est sa flexibilité et son efficacité économique : c'est ce système qui permet les réductions d'émissions au moindre coût. Il est moins cher, en effet, de réduire les émissions dans certains pays ou secteurs que dans d'autres ; un marché du carbone permet de tirer avantage de ces différences de coûts et de réaliser les réductions dans les pays ou secteurs les plus avantageux. De surcroît, il permet une

différenciation entre les différents opérateurs sur la base de considérations d'équité, puisque tous n'ont pas droit aux mêmes quotas d'émissions initiaux. Les marchés du carbone ont connu une expansion rapide, à la suite du Système européen d'échange des quotas d'émissions. Des systèmes analogues ont été mis en place aux États-Unis ou en Nouvelle-Zélande, parfois sur une base volontaire.

L'approche alternative est donc celle du « *command and control* », c'est-à-dire une approche fondée sur la réglementation ou la fiscalité. La réglementation ne demande pas ici de longs développements : l'État peut décider des limites d'émission à certaines industries, ou interdire certains processus de fabrication jugés trop polluants. En octobre 2006, le gouvernement de la Région wallonne de Belgique interdisait ainsi à la compagnie aérienne Jet4You d'effectuer une liaison aérienne de 85 kilomètres entre les villes de Liège et Charleroi, au motif que les quantités de gaz à effet de serre rejetées au cours de cette liaison étaient trop importantes eu égard à la faible distance parcourue⁵. La question de la fiscalité, par contre, suscite d'importants débats et nécessite quelques développements.

Les premiers pays à introduire une taxe carbone furent les pays scandinaves, dans les années 1990, bientôt suivis par les Pays-Bas. En août 2009, le président Nicolas Sarkozy annonçait également son intention d'introduire une telle taxe en France, avant de l'abandonner quelques mois plus tard, à la grande fureur des organisations écologistes et de nombreux économistes. L'Union européenne avait un temps considéré l'idée, avant de l'abandonner sous pression des lobbies industriels, craignant qu'elle ne passe pour du protectionnisme.

Le principe de la taxe carbone est relativement semblable à celui de la taxe sur la valeur ajoutée (TVA) : les différents produits de consommation sont taxés en fonction de la quantité de carbone qui a été nécessaire à leur fabrication. Le but de la taxe est d'intégrer, au moins partiellement, le coût social du carbone dans son prix à la consommation. Elle peut être appliquée aux niveaux supranational ou national, mais également au niveau local, comme le prouve l'exemple de la ville de Boulder, dans le Colorado.

La taxe carbone applique un principe économique classique développé par l'économiste Pigou, qui recommande la taxation des externalités négatives de manière à intégrer leur coût social dans leur prix. Contrairement au marché qui fixe les quantités de carbone mais laisse son prix fluctuer, la taxe fixe le prix du carbone. Cette prévisibilité du prix du carbone est très importante pour les entreprises, puisque c'est elle qui leur permet de prévoir les transformations de leurs modes de production et des investissements sur le long terme, facilitant ainsi la transition vers une économie pauvre en carbone. Mais la taxe a aussi le défaut de cette qualité : elle ne permet pas de prévoir les quantités de carbone qui seront effectivement émises, et donc l'ampleur des réductions d'émissions qu'elle est censée provoquer. Il est en effet toujours malaisé de prévoir la réaction des consommateurs et des entreprises à l'introduction d'une nouvelle taxe.

La taxe est également plus difficile à coordonner sur le plan international : pour qu'elle donne la pleine mesure de ses effets et ne pénalise pas la compétitivité économique de certains pays, il serait opportun que cette taxe soit mise en œuvre par des groupes de pays et non des pays isolés. Cette coordination s'avère néanmoins difficile dans les faits. Contrairement au marché, la taxe carbone engendre des revenus pour l'État. Une question importante est évidemment de savoir à quoi seront affectés les fonds ainsi générés. Certains chercheurs, comme Godard (2009), plaident pour que ces fonds soient affectés au financement de l'adaptation et des politiques d'atténuation dans le Sud, ce qui permettrait de faciliter la négociation d'un accord sur le climat. Enfin, il reste un élément à ne pas négliger : l'opinion publique. Si la taxe carbone a généralement les faveurs des économistes et des ONGs, elle reste – comme toute nouvelle taxe – relativement impopulaire parmi la population. Plusieurs pays, comme la France, ont envisagé de l'introduire avant d'y renoncer, et elle contribua à plusieurs défaites électorales, comme celle d'Al Gore à l'élection présidentielle américaine de 2000, ou du Parti libéral canadien aux élections fédérales de 2008.

Comme toute taxe indirecte, la taxe carbone est socialement régressive, et devrait idéalement être compensée par une diminution équivalente de la fiscalité sur le revenu ou d'autres produits pour compenser ces effets sociaux. Or, le montant de la taxe est un élément crucial de sa réussite : seul

un montant relativement dissuasif peut avoir un effet sur les émissions de gaz à effet de serre, et l'on sait que la difficulté politique d'introduire une nouvelle taxe est directement proportionnelle au montant de celle-ci...

Stockage du carbone et géo-ingénierie

La plupart des mesures de réduction des émissions reposent sur des technologies existantes, même si ces technologies sont en continuel développement – c'est par exemple le cas des énergies renouvelables. À côté de ces mesures « classiques », d'autres mesures d'atténuation reposent sur le développement de technologies nouvelles et souvent expérimentales. Parmi ces technologies nouvelles, celle qui semble le plus prometteuse aujourd'hui est le captage et stockage du carbone (CSC).

Le principe de cette technologie est très simple : plutôt que de rejeter le dioxyde de carbone dans l'atmosphère, il est proposé de le prélever au sortir des industries à l'aide de filtres, et de l'enfouir sous terre. Cette technologie est aujourd'hui expérimentée dans divers sites à travers le monde, notamment en Norvège et au Canada. Malgré des premiers résultats encourageants, elle soulève de nombreuses controverses, parfois assez proches de celles qui entourent le développement de l'énergie nucléaire. En particulier, elle reste pour l'heure relativement coûteuse, et présente une série de risques de fuites et d'accidents importants. Surtout, il est reproché au stockage du carbone de servir de prétexte à la poursuite de l'exploitation des énergies fossiles, au détriment du développement des énergies renouvelables.

À côté du captage et stockage du carbone, d'autres technologies apparaissent encore plus révolutionnaires : il s'agit de la géo-ingénierie, qui se donne pour but de manipuler directement le climat pour le refroidir. Encore considérées comme de la pure science-fiction il y a quelques années, ces techniques gagnent peu à peu du crédit, au fur et à mesure que les objectifs de stabilisation du climat semblent s'éloigner (Hamilton, 2013). Les techniques proposées consistent par exemple à envoyer dans l'atmosphère des millions de tonnes de particules de soufre, de manière à créer par réaction chimique de petites gouttelettes (des aérosols) qui absorberaient une partie des rayons du soleil avant qu'ils n'atteignent la surface de la Terre. Une autre technique consisterait à déverser du sulfate de fer dans les océans pour favoriser le développement du plancton, qui absorbe de grandes quantités de dioxyde de carbone. Ces projets restent pour l'heure critiqués avec véhémence, à la fois pour leur caractère d'apprenti-sorcier et parce qu'ils impliquent tacitement un renoncement aux efforts de réductions de nos émissions. En 2011, le GIEC avait été vivement tancé par les ONGs écologistes pour avoir tenu une réunion sur la question de la géo-ingénierie. Mais chacun a également conscience que celle-ci risque de devenir l'ultime recours si les émissions de gaz à effet de serre poursuivent leur progression au rythme actuel.

La répartition de l'effort

La lutte contre le changement climatique est avant tout un problème d'action collective, comme on l'a vu à l'entame du chapitre précédent. Le principe de responsabilités communes mais différenciées implique la participation de tous, mais à des niveaux différents. La question de la répartition de l'effort est sans doute la question la plus délicate à trancher dans le cadre des négociations internationales, car elle se trouve au confluent de principes parfois contradictoires : équité, efficacité, capacité, et responsabilité.

Deux aspects de la question doivent être distingués : d'une part, la répartition de l'effort entre pays industrialisés et pays en développement, d'autre part la répartition de l'effort au sein de ces deux groupes.

Quels engagements des pays en développement ?

La participation des pays en développement est unanimement considérée comme la condition indispensable au succès d'un accord sur le climat, pour deux raisons essentielles : c'est dans les pays en développement que les émissions de gaz à effet de serre croissent le plus rapidement, et c'est également là que les coûts d'abattement sont les moins chers, c'est-à-dire qu'il est plus économique de réduire les émissions dans les pays en développement que dans les pays industrialisés. Les émissions de CO₂ par habitant augmentent pour l'instant plus rapidement dans les pays en développement que dans les pays industrialisés. En raison de cette augmentation, couplée à une importante croissance démographique, le total des émissions de gaz à effet de serre des pays en développement devrait atteindre, au rythme actuel, 40 gigatonnes de CO₂e en 2020, contre 22 pour les pays industrialisés. Parmi ces 40 gigatonnes, seules deux sont émises par les pays les moins avancés. Bien que les émissions par habitant y restent très inférieures, les pays en développement représentent donc une majorité des émissions de gaz à effet de serre, majorité qui devrait être confortée d'ici 2020. Par ailleurs, l'étude de McKinsey a également chiffré les coûts d'abattement des émissions dans les différents pays. Dans le potentiel d'abattement de 26 gigatonnes de CO₂e dont l'émission devrait être évitée

d'ici 2030, 16 gigatonnes se trouvent dans les pays en développement, dont 4,6 gigatonnes pour la seule Chine (Enkvist *et al.*, 2007).

Si l'on raisonnait en termes de pure efficacité économique, il faudrait donc réduire en priorité les émissions dans les pays en développement. Le Protocole de Kyoto prévoit pourtant l'exact contraire, en n'imposant des réductions d'émissions qu'aux seuls pays industrialisés. Le principe d'efficacité économique se heurte en effet aux principes de capacité, d'équité et de responsabilité. Jusqu'ici, les pays en développement ont été exemptés de réductions obligatoires parce qu'ils n'avaient pas la capacité de les financer, parce qu'ils ne portaient qu'une infime part de responsabilité dans le changement climatique, et parce que leur développement impliquait une augmentation de leurs émissions. Ces considérations restent d'actualité, et la plupart des parties à la négociation s'accordent à reconnaître aux pays en développement le droit de continuer à augmenter leurs émissions jusqu'en 2020, de manière à leur permettre de poursuivre leur développement et d'exploiter leurs ressources naturelles en énergies fossiles. Pendant ce temps, les émissions des pays industrialisés devraient déjà décroître substantiellement, de l'ordre de 20 % par rapport aux niveaux de 1990 au moins. Après 2020, les émissions des pays industrialisés et des pays en développement devraient converger à la baisse, pour atteindre respectivement en 2050 un minimum de 80 % de réductions et une fourchette comprise entre 25 et 40 % de réductions, par rapport aux niveaux de 1990.

Une telle trajectoire, qui recueille un consensus croissant parmi les différentes parties, s'appelle « contraction et convergence », parce qu'elle vise à la fois à la contraction des quantités globales de gaz à effet de serre émises dans l'atmosphère, et à la convergence des trajectoires d'émissions des pays industrialisés et en développement, avec pour objectif ultime que les deux groupes atteignent un même niveau, stable, d'émissions par habitant. Cette approche est également sous-tendue par un objectif de développement, puisqu'un même niveau d'émissions par habitant dans les pays en développement et les pays industrialisés signifierait également un niveau comparable de développement.

Une question importante, dès lors qu'on adopte le principe d'engagements différents pour les pays industrialisés et les pays en

développement, concerne le critère d'appartenance à un groupe ou à un autre. Les émissions des pays en développement varient en effet considérablement, singulièrement entre les émissions des pays les moins les moins avancés et celles des pays émergents. Inclure ces pays dans une même catégorie, comme c'est le cas aujourd'hui, semble ne pas être une solution viable à long terme. Beaucoup estiment ainsi que la clé de la lutte contre le changement climatique réside dans les engagements que prendront les BRICs, c'est-à-dire le Brésil, la Russie, l'Inde et la Chine⁶. L'idée d'une révision de la liste des pays de l'Annexe I, ou de la création d'une autre catégorie pour ces pays, a ainsi émergé et rapidement progressé. Il semble en effet difficilement justifiable que des pays émergents qui ont aujourd'hui atteint un niveau de développement comparable à celui des pays industrialisés, comme la Corée du Sud ou le Qatar, ne soient astreints à aucune limitation obligatoire de leurs émissions de gaz à effet de serre. Une idée consisterait à utiliser l'Ukraine comme pays de référence pour l'inclusion dans l'Annexe I. L'Ukraine est aujourd'hui le pays le plus pauvre de l'Annexe I, et son PIB est de loin inférieur à celui de pays comme l'Afrique du Sud ou la Malaisie, qui ne sont pas inclus dans l'Annexe I. Selon cette proposition, tous les pays dont le PIB par habitant est supérieur à celui de l'Ukraine, à commencer par les BRICs, feraient désormais partie de l'Annexe I et seraient donc soumis à une limite impérative de leurs émissions de gaz à effet de serre. Une autre proposition de réforme consisterait à différencier les pays en développement sur base de différents critères, ou à créer une catégorie spécifique pour les BRICs.

Quelle que soit la solution qui sera finalement choisie, elle marquera un tournant significatif. Jusqu'ici, les pays en développement ont toujours été regroupés pour les négociations au sein d'un groupe commun, le G77. Le G77 est une coalition créée pour représenter les intérêts communs des pays en développement au sein des Nations unies. Composée initialement de 77 pays, elle en comporte aujourd'hui plus de 130, auxquels s'est adjointe la Chine. La coalition n'est pas spécifique aux négociations sur le climat, puisqu'elle a été formée en 1964 ; depuis, elle a toujours représenté la voix des pays en développement dans les négociations au sein du système onusien. La révision de l'Annexe I ferait voler ce groupe en éclats, puisque

tous ses membres ne seraient plus soumis au même régime, et n'auraient dès lors plus les mêmes intérêts ni les mêmes stratégies.

Quatre façons de répartir l'effort

Sur quels critères fonder ces réductions, au sein des pays qui se verront imposer des réductions obligatoires de leurs émissions ? Encore une fois, plusieurs possibilités existent, sans qu'aucune ne se soit véritablement imposée jusqu'à présent, et sans qu'elles s'excluent nécessairement entre elles.

Une première solution consiste à distribuer les quotas d'émission sur la base des niveaux actuels d'émissions. En d'autres termes, il s'agit d'imposer à tous une réduction uniforme des émissions, proportionnelle aux niveaux d'émission actuels. Cette solution, le *grandfathering*, postule que la situation du passé vaut aussi pour l'avenir. C'est aussi celle qui apparaît, *a priori*, comme la plus simple à mettre en œuvre : à partir d'une année donnée, on imposerait à tous les pays de réduire leurs émissions d'un pourcentage donné. Si on l'applique à l'objectif de réduction de 50 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre d'ici 2050, il faudrait alors imposer à chaque pays une réduction de 50 % de ses émissions. De la sorte, les parts respectives des émissions mondiales des différents pays resteraient inchangées après les réductions. Le *grandfathering* se fonde sur l'idée – contestable et contestée – que les pays ont acquis, au fil du temps, certains droits d'usage sur l'atmosphère, droits établis par les générations passées, et qui ne sauraient être remis en cause par la lutte contre le changement climatique. Cette solution permet de réduire effectivement les émissions de gaz à effet de serre sans que les équilibres économiques entre pays – ni les déséquilibres, du reste – s'en trouvent modifiés. C'est aussi la solution qui permet d'éviter toute distorsion de concurrence entre pays, puisque tous sont soumis au même régime. Mais puisqu'elle établit les niveaux d'émissions futurs sur la base des niveaux d'émissions passés, cette approche avantage les pays industrialisés, gros émetteurs « historiques » de gaz à effet de serre, tandis qu'elle est défavorable aux pays en développement, dont les niveaux d'émissions étaient très faibles dans le passé – là est bien le principal reproche que ses détracteurs lui adressent.

Une autre solution consiste à allouer les quotas d'émissions sur la base de l'intensité énergétique de chaque économie. Cette solution récompense les « bons élèves », ceux dont l'économie est relativement faible en carbone par rapport à la richesse qu'elle produit. Des pays comme le Japon ou les pays scandinaves s'en trouveraient avantagés, tandis que des pays dont l'économie repose largement sur les énergies fossiles seraient défavorisés. Cette méthode vise à la prise en considération des besoins économiques de chaque pays, reflétés dans son PIB, tant en favorisant la transition vers une économie faible en carbone. Elle possède néanmoins un inconvénient majeur, comme déjà signalé dans le chapitre 1 : elle n'offre pas de garantie absolue de réduction des émissions. Un pays peut en effet réduire son taux d'intensité énergétique à la fois en réduisant ses émissions, mais également en augmentant son PIB. Cette ambiguïté est d'ailleurs bien reflétée dans le classement des pays en fonction de leur taux d'intensité énergétique : dans le haut du classement, on retrouve à la fois des pays dont l'économie est pauvre en carbone, comme la Suisse ou la Suède, mais aussi des pays dont le PIB est très faible, comme le Tchad ou l'Afghanistan (World Resources Institute, 2009).

Une troisième approche se fonde sur les émissions par habitant. Dans cette hypothèse, la population serait évidemment la variable déterminante : à émissions égales, plus un pays serait peuplé, moins il devrait réduire ses émissions. *A contrario*, des pays dont les émissions globales sont relativement faibles, mais qui sont très peu peuplés, devraient réduire drastiquement leurs émissions. Plus globalement, une répartition fondée sur les émissions par habitant serait plus favorable aux pays en développement, dont les émissions par habitant restent très inférieures à celles des pays industrialisés. Cette approche est sous-tendue par l'idée, développée dans l'encadré page 139, que tous les citoyens du monde, auraient, *in fine*, les mêmes droits sur l'atmosphère, et donc les mêmes quotas d'émissions. Par contre, à moins de connaître avec précision l'évolution future de la population de chacun des pays, cette approche n'offre, comme la précédente, aucune garantie absolue de réduction des émissions, puisqu'une augmentation de la population réduit également le taux d'émissions par habitant, pour autant que le total des émissions soit maintenu constant.

Une dernière solution, enfin, est celle fondée sur la responsabilité historique : comme le *grandfathering*, elle repose sur les niveaux d'émissions passés, mais cette fois avec l'objectif de « punir » ceux qui sont à la source du problème. Il est important de rappeler ici que les émissions de gaz à effet de serre sont une externalité de stocks, et non une externalité de flux : ce qui importe n'est pas la quantité de gaz à effet de serre qu'un pays émet à un moment précis, mais la quantité qu'il a émise sur une période donnée. Les gaz à effet de serre ont en effet une durée de vie très longue, et c'est leur accumulation au fil du temps qui génère le réchauffement global. La principale difficulté de cette approche réside dans l'appréhension du facteur temps, à la fois pour le passé et pour le futur. Pour le passé, à partir de quelle année établir la responsabilité ? C'est à partir de 1750 que les émissions de gaz à effet de serre d'origine anthropique ont enclenché le réchauffement climatique. Pour autant, peut-on considérer que les pays étaient responsables de leurs émissions depuis le XVIII^e siècle, alors même que les conséquences de ces émissions n'étaient pas connues à l'époque ? Par ailleurs, peut-on considérer que la génération actuelle peut être tenue responsable des actions de ses parents et grands-parents ?

Pour ces raisons, on limite parfois la portée de la responsabilité historique à 1990, date de publication du premier rapport du GIEC, considérée comme le moment à partir duquel nul ne pouvait plus prétendre ignorer la réalité du réchauffement global. Le facteur temps est également délicat à appréhender pour le futur : à l'avenir, il est vraisemblable que la responsabilité du changement climatique se transférera peu à peu vers les pays émergents. Pour l'heure, il existe une corrélation presque parfaite entre responsabilité et niveau de développement, et donc également entre responsabilité et capacité à financer des réductions d'émissions. Qu'advient-il quand cette corrélation s'estompera peu à peu ?

À quelles réductions seraient astreints les pays en développement ? La part de l'effort de ceux-ci est intrinsèquement liée à celle des pays industrialisés, et les engagements des uns et des autres peuvent difficilement être découplés. La crainte des pays en développement est de se voir imposer des objectifs qu'ils n'auraient pas pu négocier, à la suite d'une décision unilatérale des pays industrialisés quant à leurs propres réductions

d'émissions. Les pays en développement refuseront vraisemblablement tout objectif de réduction qui découlerait directement d'engagements pris par les pays industrialisés, et qui n'aurait pas été négocié en amont.

Des quotas d'émissions personnalisés

À côté des approches décrites ci-dessus, il en existe une cinquième, qui ne repose plus sur un partage de l'effort entre pays, mais bien entre individus. Dans cette hypothèse, chaque individu disposerait d'un quota d'émissions annuel, égal pour tous les individus. Si l'on prend pour objectif une réduction des émissions globales de 50 % d'ici 2050, ce quota d'émissions annuel serait d'environ deux tonnes de CO₂e par habitant. Ces quotas d'émissions seraient ensuite échangeables sur un marché mondial du carbone, tandis que les gouvernements surveilleraient – mais comment ? – le respect par chaque individu de son quota annuel. Ainsi, un individu dont les émissions annuelles seraient inférieures à son quota pourrait vendre son surplus d'émissions à un individu qui aurait déjà dépassé son quota, exactement comme les entreprises le font aujourd'hui dans le cadre du marché européen du carbone. L'approche est séduisante, à la fois par son côté universel et égalitaire, mais également parce qu'elle permettrait des transferts financiers très importants entre le Nord et le Sud, d'individu à individu, qui permettraient potentiellement d'accélérer le développement des pays les plus pauvres.

Un marché mondial des quotas d'émissions, ouvert à tous les individus, répondrait donc à plusieurs objectifs à la fois : un objectif de maximisation de l'efficacité économique des réductions d'émissions, puisque chacun pourrait choisir comment il ou elle entend réduire ses émissions, un objectif d'équité universelle, mais également un objectif de redistribution de la richesse mondiale. Le système n'est toutefois pas exempt de critiques, qui visent à la fois la difficulté de sa mise en place, de la comptabilisation des émissions de chacun, ou la possibilité de fraude à grande échelle.

Il est également acquis que les réductions d'émissions dans les pays en développement devront s'accompagner de transferts financiers et technologiques à la hauteur des réductions requises. À l'heure actuelle, les pays en développement n'ont pas les moyens, ni financiers ni technologiques, d'assurer seuls la transition de leurs économies vers des économies pauvres en carbone ; ils devront donc être aidés dans cette transition par les pays industrialisés. Les transferts de technologies concernent notamment les énergies renouvelables, dont les pays en développement ne possèdent souvent pas la maîtrise, malgré des conditions physiques d'implantation parfois très favorables. Le montant de ces

transferts reste en discussion pour le moment, et constitue un point d'achoppement des négociations internationales.

Il est important que les pays en développement s'engagent également dans des trajectoires de réduction de leurs émissions, non seulement à cause de la part croissante que ces émissions représentent dans les émissions mondiales, mais aussi à cause du risque de fuites de carbone. Des fuites de carbone se produisent lorsqu'une augmentation des émissions d'un pays est le résultat direct d'une baisse des émissions dans un autre pays. Ce phénomène se produit par exemple lorsqu'une entreprise décide de délocaliser sa production dans un pays aux réglementations environnementales moins strictes. Le géant de l'acier Arcelor-Mittal a ainsi réalisé des profits considérables en délocalisant une partie de sa production européenne dans des pays qui ne faisaient pas partie de l'Annexe I (l'Inde notamment), et en revendant les crédits d'émission ainsi dégagés. Les fuites de carbone ont souvent été décrites comme un effet pervers du Protocole de Kyoto, et soulignent l'importance de la participation des pays en développement à l'effort global de réduction des émissions.

Mesures volontaristes

Enfin, en dehors de tout cadre de coopération internationale, il importe de souligner l'existence de politiques d'atténuation unilatérales. Ainsi, l'Union européenne a adopté un paquet « énergie-climat » qui vise à réduire ses émissions de 40 % d'ici 2030, par rapport à 1990. En novembre 2014, les États-Unis et la Chine ont signé une déclaration commune qui précisait leurs objectifs en vue de la Conférence de Paris, fin 2015. Les États-Unis se sont ainsi engagés à réduire de 26 à 28 % leurs émissions d'ici 2025, par rapport à 2005. La Chine, quant à elle, s'est engagée à ce que son plus haut niveau d'émissions soit atteint au plus tard en 2030. En août 2015, le président Barack Obama a présenté un ambitieux plan pour la politique climatique américaine, le « Plan pour une Énergie propre » (« *Clean Power Plan* »). Le plan prévoit des mesures plus ambitieuses encore, puisqu'il vise une réduction de 32 % en 2025 des émissions liées à la production d'électricité, par rapport à 2005. Les énergies renouvelables devront représenter 30 % de la production d'électricité en 2025 également. Le plan sera imposé par voie réglementaire, ce qui permet à Barack Obama de

contourner le Congrès, traditionnellement réticent à ce type de mesure. De très nombreux autres pays ont également entrepris des actions unilatérales pour réduire leurs émissions, par exemple au moyen de l'adoption d'une taxe carbone nationale – c'est le cas des pays scandinaves ou du Costa Rica par exemple.

Mais les mesures unilatérales d'atténuation ne sont pas l'apanage des seuls États : municipalités et entités fédérées ont également pris une série d'initiatives au cours des dernières années. Ces initiatives ont été particulièrement nombreuses aux États-Unis, à la suite du refus du Protocole de Kyoto par Washington. Le maire de Seattle, Greg Nickels, mécontent du refus de son gouvernement de ratifier le Protocole, présenta en mars 2005 à la Conférence des maires américains un document ayant pour but d'initier la mise en œuvre des objectifs de Kyoto dans les municipalités. L'objectif initial de Nickels, en présentant le *US Mayors Climate Protection Agreement*, était de convaincre 141 de ses collègues de le signer dans l'année, de manière à égaler le nombre de pays signataires du Protocole de Kyoto. Cette initiative locale est rapidement devenue un programme d'ampleur nationale, puisque 971 municipalités avaient décidé de signer le document et d'appliquer les objectifs de Kyoto⁷ au 31 août 2009. Parmi les dix plus grandes villes américaines⁸, seule Houston ne figure pas parmi les signataires.

Une série d'initiatives ont également été prises par les États fédérés : le premier marché du carbone sur le territoire américain a ainsi été mis en place dès 2003 par une coalition d'États fédérés regroupés au sein de la *Regional Greenhouse Gas Initiative* (RGGI). Lancée à l'initiative du gouverneur de l'État de New York, George Pataki, la RGGI instaure une limitation obligatoire des émissions de dioxyde de carbone des centrales électriques, et prévoit la possibilité d'échanger sur un marché les éventuels permis de polluer obtenus si les limites ne sont pas atteintes. Le programme a débuté le 1^{er} janvier 2009, et doit s'achever en 2020. Dans un premier temps (2009-2015), les États signataires se sont engagés à stabiliser leurs niveaux d'émissions aux niveaux moyens de la période 2002-2004. Ensuite, entre 2015 et 2020, les niveaux d'émissions doivent entamer une courbe descendante, pour atteindre une réduction de 10 % en 2020. Des permis de polluer pourront être achetés pour compenser jusqu'à 50 % des réductions

obligatoires. Après deux années de négociations, l'accord fut signé en décembre 2005 par les gouverneurs de sept États : New York, Vermont, Connecticut, Maine, New Hampshire, Delaware et New Jersey (ce dernier État s'est désengagé en 2011). Rhode Island et le Massachusetts, qui s'étaient désengagés au dernier moment, rejoignirent finalement cette liste en janvier 2007, bientôt suivis par le Maryland, en avril de la même année. Des provinces canadiennes, la Pennsylvanie et le district de Columbia participent également comme observateurs.

Aujourd'hui, le rôle des municipalités dans la lutte contre le changement climatique apparaît de plus en plus déterminant. On estime qu'environ 70 % des émissions de gaz à effet de serre sont émises en ville, et de très nombreuses municipalités se sont organisées en réseau pour mutualiser leurs efforts et échanger leurs pratiques. Ainsi, le réseau *C40 Climate Cities Leadership Group*, créé en 2005 à l'initiative du Maire de Londres Ken Livingstone, rassemble 75 mégapoles à travers le monde, et se donne pour objectif explicite d'influencer les négociations internationales en montrant le succès des efforts entrepris par les villes pour réduire leurs émissions de gaz à effet de serre. Michael Bloomberg, ancien maire de New York, est aujourd'hui l'envoyé spécial du Secrétaire général des Nations unies pour les Villes et le Changement climatique. En parallèle des Conférences des Parties à la CCNUCC (les COPs) sont désormais régulièrement organisés des sommets des autorités locales pour peser sur les négociations, dans lesquelles les villes ne sont pas officiellement représentées.

Bien que la coopération internationale soit cruciale pour le succès des politiques d'atténuation, les initiatives unilatérales jouent un rôle important pour deux raisons au moins. Les réductions d'émissions qu'elles permettent de réaliser, outre la valeur intrinsèque de celles-ci, donnent aux États une indication des objectifs de réduction qu'ils pourraient atteindre dans le cadre d'accords internationaux, et facilitent donc la discussion et la mise en œuvre de ces accords. Par ailleurs, ces initiatives unilatérales peuvent parfois servir de banc d'essai pour de futurs mécanismes internationaux – c'est par exemple le cas des marchés du carbone domestiques.

Impacts des mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation auront également un impact sur l'économie de certains pays. Ainsi l'Arabie saoudite souligne-t-elle régulièrement qu'elle sera à la fois victime des impacts du changement climatique (désertification, pénurie d'eau) mais également victime des impacts des mesures de lutte contre le changement climatique, puisque ces mesures devraient provoquer une chute de la demande mondiale de pétrole. L'Arabie saoudite, comme d'autres États dont l'économie repose largement sur l'exploitation d'énergies fossiles, s'attend donc à une substantielle perte de revenus à la suite des politiques d'atténuation, et envisage une transition vers l'énergie solaire. Elle a récemment introduit dans les négociations une demande de compensation financière pour la perte de revenus liée à la diminution de demande de pétrole à laquelle elle s'attend dans les prochaines années. La demande pourrait sembler incongrue, mais elle fait écho à des compensations similaires obtenues par les pays forestiers en échange d'une diminution de la déforestation. Elle a d'ailleurs été intégrée dans les textes de négociations.

Les puits de carbone

Les puits de carbone sont des réservoirs de carbone qui absorbent naturellement une partie du dioxyde de carbone dans l'atmosphère et contribuent à l'équilibre du système climatique. À l'état naturel, ces puits de carbone sont surtout constitués des océans et des jeunes forêts, ces dernières absorbant le dioxyde de carbone par le biais de la photosynthèse. À l'heure actuelle, pourtant, les quantités de dioxyde de carbone absorbées par ces deux puits sont de moins en moins importantes. En se réchauffant, les océans voient diminuer leur capacité d'absorption du dioxyde de carbone, notamment à cause de la disparition du plancton. Les forêts, quant à elles, sont menacées par le réchauffement de la température, mais surtout par la déforestation. Chaque année, 13 millions d'hectares de forêts tropicales disparaissent, pour la plupart converties en terres agricoles (FAO, 2006). Cette surface représente la superficie d'un pays comme la Grèce.

Un aspect important des politiques d'atténuation consiste dès lors également à augmenter la capacité d'absorption des puits de carbone, et ne se limite pas uniquement à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Sauf à utiliser des processus de géo-ingénierie, il semble difficile d'augmenter la capacité d'absorption des océans. La situation est tout autre, par contre, en ce qui concerne les forêts tropicales : la lutte contre la déforestation et la dégradation forestière, ainsi que la plantation d'arbres, peuvent être des stratégies très efficaces et relativement peu coûteuses dans la lutte contre le changement climatique.

Lors des négociations qui ont abouti à la signature du Protocole de Kyoto, il fut question d'inclure les mesures de lutte contre la déforestation dans les mécanismes flexibles, mais il fut finalement décidé de ne pas inclure les émissions provenant de la déforestation⁹ dans le Protocole. Aujourd'hui, il apparaît pourtant que la lutte contre la déforestation est amenée à devenir un élément clé d'un nouvel accord sur le climat : elle est reconnue comme telle dans la Feuille de route de Bali, adoptée lors de la 13^e Conférence des Parties en 2007, qui fixe le cadre de négociation d'un nouvel accord global sur le climat. C'est à cette fin que le mécanisme REDD, *Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation*, a été initié en 2005, à l'initiative du Costa Rica et de la Papouasie-Nouvelle-Guinée.

Ce mécanisme vise avant tout à fournir une compensation financière aux pays qui s'engagent à lutter contre la déforestation. Pour l'instant, REDD est établi sous la forme d'un partenariat stratégique entre trois agences des Nations unies, la FAO, le PNUE et le PNUD, et développe des projets-pilotes dans différents pays d'Afrique, d'Asie du Sud-Est et d'Amérique latine. Les modalités d'inclusion de REDD dans un futur accord sur le climat, néanmoins, comportent encore de nombreux points en suspens. Parmi les questions à trancher se trouvent celles des mécanismes de financement et de la distribution des bénéfices, de la participation des peuples indigènes au mécanisme, ainsi que la manière dont seront mesurées les émissions de dioxyde de carbone ainsi évitées : prendra-t-on comme niveau de référence le taux de déforestation actuel, le taux de déforestation historique ou les projections pour le futur dans un scénario *business as usual* ? Ces questions, pour l'heure, ne sont pas tranchées, et plus d'une trentaine de propositions ont été formulées, émanant à la fois de délégations nationales et d'ONGs. Potentiellement, la lutte contre la déforestation, par la quantité très importante d'émissions qu'elle permet d'éviter, représente un immense stock de quotas d'émissions, sans doute plus grand que celui représenté par le mécanisme de développement propre en l'état actuel. Il existe dès lors un risque que la lutte contre la déforestation devienne un substitut aux réductions d'émissions, et que des pays achètent massivement ces crédits d'émissions à bas prix, quasiment illimités, pour éviter de mener des politiques d'atténuation sur leur propre territoire.

Au-delà du formidable potentiel que représente le mécanisme REDD, il soulève également un certain nombre de questions. Au centre de celles-ci se trouve la question de la gouvernance des forêts tropicales. Les pays qui bénéficieront le plus de REDD sont ceux qui pratiquaient la déforestation intensive, tandis que ceux qui en bénéficieront le moins sont ceux dont les forêts ont toujours été préservées. En cela, le mécanisme récompense avant tout les « voyous repentis », mais pas les pays vertueux en matière de protection de leurs forêts. Plusieurs pays, dès lors, ont déjà commencé à exiger, à leur tour, une compensation pour n'avoir pas pratiqué la déforestation. L'Équateur, par exemple, a demandé une compensation pour renoncer à exploiter les réserves pétrolières qui se trouvent situées sous le Parc national du Yasuni (Karsenty, 2008). Cette initiative, menée entre 2007 et 2013, a fait long feu et n'a pas réussi à rassembler la somme demandée par l'Équateur pour renoncer à l'exploitation pétrolière. Certains l'ont salué comme une initiative innovante, qui permettait d'impliquer la communauté internationale dans la gestion des forêts tropicales, tandis que d'autres ont dénoncé une sorte de chantage à la déforestation, mettant même en doute le fait que les forêts concernées par l'Initiative aient été jamais véritablement menacées.

Surtout, REDD pose la question de la propriété et de la gouvernance des forêts : peuvent-elles être considérées comme un bien public mondial, patrimoine commun de l'humanité, ou restent-elles la seule propriété des États forestiers ? Ceux-ci, soucieux de conserver le plein contrôle de leurs ressources forestières, étaient traditionnellement hostiles à tout accord international sur la gouvernance des forêts, mais la perspective de retirer de substantiels bénéfices d'un tel accord a conduit à une évolution de leurs positions (Karsenty, 2008). Certains pays, au premier rang desquels le Brésil, restent par contre fermement attachés à leur souveraineté nationale inconditionnelle sur leurs forêts, et refusent toute « internationalisation » de celles-ci. L'attitude des différents États par rapport à REDD sera également déterminante quant au statut des forêts tropicales dans la gouvernance mondiale de l'environnement.

Les politiques d'atténuation, on le voit, sont extrêmement variées, et empruntent plusieurs directions. Elles ont néanmoins en commun le souci

d'internaliser le coût social des émissions de gaz à effet de serre, et donc de fixer un prix au carbone. La stabilisation du prix du carbone est aujourd'hui considérée par de très nombreux économistes comme la condition nécessaire d'une économie décarbonée, parce que seul un prix fixe du carbone peut orienter les investissements vers la transition énergétique. Ce prix peut être fixé par un marché d'échanges, des taxes ou l'émission de crédits d'émission, mais apparaît aujourd'hui comme la condition nécessaire à un changement de trajectoire vers une économie pauvre en carbone. En ce sens, il s'inscrit dans le débat plus large sur le paiement des services environnementaux, et le coût économique des atteintes à l'environnement. Pendant longtemps, ces coûts n'ont pas été intégrés dans les prix du marché, ce qui a conduit à l'échec du marché que représente le changement climatique.

La lutte contre le changement climatique, pourtant, ne se réduit pas, comme on le croit parfois, à la réduction de nos émissions de gaz à effet de serre. L'atténuation ne constitue qu'une facette de la lutte contre le changement climatique. L'autre, que je vais aborder à présent, concerne les moyens de faire face aux impacts du réchauffement global.

CHAPITRE 7

Stratégies d'adaptation

Depuis l'entrée en vigueur de la CCNUCC en 1994, la lutte contre le changement climatique a pris deux directions différentes, qui ont parfois été opposées l'une à l'autre : l'atténuation et l'adaptation. La première, comme on l'a vu, vise à diminuer la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, tandis que la seconde cherche à minimiser les impacts du changement climatique sur les sociétés. Si les deux approches ont longtemps été opposées, c'est que l'adaptation était considérée comme un aveu d'échec des politiques d'atténuation, une possibilité hypothétique qui ne devait pas être mise en avant, sous peine d'atténuer le sentiment d'urgence à réduire les émissions de gaz à effet de serre (Wilbanks *et al.*, 2003, p. 30). Cela explique que l'atténuation a systématiquement primé sur l'adaptation dans les négociations, une situation qui perdure encore aujourd'hui. L'adaptation était la stratégie du recours, celle à laquelle on se résoudrait si les mesures d'atténuation échouaient.

Aujourd'hui, l'adaptation continue à être largement perçue comme un processus concurrent à l'atténuation, et non complémentaire. Cette perception tient à la fois à l'idée – fautive mais persistante – que l'adaptation ne devrait débiter qu'une fois les différentes options d'atténuation épuisées, mais également à un argument fallacieux selon lequel l'adaptation serait une alternative à l'atténuation (Stern, 2009) : inutile de consacrer

d'importantes ressources à réduire nos émissions, puisqu'il sera toujours temps de s'adapter le moment venu.

Au cours des dernières années, il est néanmoins devenu de plus en plus apparent qu'un certain nombre d'impacts du changement climatique ne pourraient être évités, et de nombreuses voix, en particulier celles des pays en développement, ont plaidé avec succès pour que l'importance de l'adaptation soit davantage reconnue. Au même moment, l'adaptation était de plus en plus considérée comme une stratégie efficace pour réduire les impacts négatifs du changement climatique – Tol *et al.* (1998) remarquent que certains auteurs considèrent même qu'il s'agit d'une réponse au réchauffement global plus efficace que l'atténuation. L'adaptation est également perçue comme une manière de promouvoir la justice climatique, et donc de convaincre les pays en développement d'accepter de se voir imposer des réductions de leurs émissions de gaz à effet de serre (Roberts et Parks, 2007).

L'adaptation dans le régime climatique

Jusqu'à la ratification du Protocole de Kyoto, et malgré les travaux fondateurs du Groupe de Travail II du GIEC, consacrés aux impacts du changement climatique, à l'adaptation et à la vulnérabilité, l'adaptation ne faisait guère partie du régime climatique international. De ce fait, les pays en développement avaient été largement tenus à l'écart du processus. Depuis la fin des années 1990, les travaux sur les impacts du changement climatique ont été plus nombreux, et la publication du troisième rapport d'évaluation du GIEC, en 2001, accentua encore l'impression que le changement climatique était déjà à l'œuvre. De nombreuses voix, surtout dans les pays du Sud, réclamèrent la mise en place rapide de mécanismes d'adaptation. L'Alliance des petits États insulaires (AOSIS)¹, en particulier, a été particulièrement revendicatrice d'un financement de l'adaptation, car la plupart de ses membres figuraient parmi les pays les plus exposés au changement climatique.

Les voix des gouvernements des pays en développement furent bientôt rejointes par celles des chercheurs, qui insistèrent sur l'importance de considérer l'adaptation comme une facette du développement dans

le contexte du changement climatique (Adger *et al.*, 2003 ; Tol *et al.*, 1998 ; Wilbanks *et al.*, 2003).

Il faut attendre 2001 et la conclusion des Accords de Marrakech lors de la 7^e Conférence des Parties à la CCNUCC (COP7) pour que l'adaptation soit matérialisée dans les textes, et qu'une série de décisions soient prises concernant son financement et le transfert de technologies qui y est associé. Les décisions de Marrakech² prévoient en particulier l'activation de trois Fonds, dont le champ d'action est délimité :

- le Fonds des Pays les moins avancés, financé par des contributions volontaires des pays industrialisés, relève de la CCNUCC et est supposé permettre aux pays les moins avancés de développer leur Programme d'action national sur l'adaptation (PANA, voir ci-dessous) ;

- le Fonds spécial pour le changement climatique, qui relève également de la CCNUCC et est également financé par des contributions volontaires des pays industrialisés, est établi pour financer à la fois l'adaptation, le transfert de technologies, les politiques de mitigation et la diversification économique ;

- le Fonds d'adaptation, enfin, dépend directement du Protocole de Kyoto. Financé par un prélèvement obligatoire de deux pour-cent sur les projets développés dans le cadre du mécanisme de développement propre, c'est ce fonds qui apparaît comme le plus opérationnel, puisque c'est celui qui est censé financer les projets concrets d'adaptation au travers de l'organe financier de la CCNUCC, le Fonds pour l'environnement mondial (FEM).

C'est également à Marrakech qu'est lancé le processus des Programmes d'action nationaux sur l'adaptation (PANA). Ces programmes sont censés être menés par chacun des pays les moins avancés afin d'identifier sur leur territoire une série d'actions prioritaires pour l'adaptation. Ils incluent une analyse de la vulnérabilité du pays aux impacts du changement climatique, et les moyens prioritaires à développer pour y faire face. Les PANAs ont aujourd'hui été réalisés, mais beaucoup n'ont pas encore été véritablement mis en œuvre, faute de financement par le Fonds des Pays les moins avancés.

L'année suivante, la Déclaration de Delhi sur le Changement climatique et le Développement durable réaffirma le besoin de lier atténuation et adaptation, déclarant que, quoique l'atténuation demeurait la première priorité, des actions urgentes étaient également nécessaires pour mettre en œuvre des mesures d'adaptation. Depuis cette déclaration, les engagements futurs des pays en développement en termes de réduction de leurs émissions de gaz à effet de serre ont été liés à la question du financement de l'adaptation par les pays industrialisés.

Depuis lors, la question de l'adaptation n'a cessé de gagner en importance au sein des négociations climat. La 12^e Conférence des Parties, en 2006 à Nairobi, se tint pour la première fois en Afrique subsaharienne. Les pays africains saisirent l'occasion pour réclamer un financement plus conséquent de l'adaptation, et c'est à Nairobi que fut décidé de financer le Fonds d'adaptation par un prélèvement de 2 % sur les projets menés dans le cadre du mécanisme de développement propre. Aucun autre engagement ne fut pris à Nairobi néanmoins, à la grande fureur des délégués des pays en développement et de la société civile.

Le Programme de travail de Nairobi, lancé en 2005 à Montréal (COP11), ainsi que la Feuille de route de Bali (COP13), renforcent tous deux l'importance de l'adaptation dans le futur accord global qui pourrait voir le jour à l'issue de la Conférence de Paris. La Conférence de Poznan (COP14), en 2008, a été largement consacrée au sujet du financement de l'adaptation, et en particulièrement à la question de l'accès direct des pays en développement au Fonds d'adaptation (Garnaud, 2009). Au-delà de ses aspects purement techniques, la discussion révèle des différences de perception fondamentales quant à la relation entre pays industrialisés et en développement sur le sujet. À l'entame des discussions à Poznan, le Fonds d'adaptation n'était pas opérationnel en raison de divergences sur l'accès au fonds : les pays en voie de développement, considérant que le financement de l'adaptation leur était dû, réclamaient un accès direct au Fonds, de manière à pouvoir utiliser l'argent comme ils l'entendaient. Les pays industrialisés, au contraire, tenaient à conserver le contrôle de ces financements, qu'ils percevaient davantage comme une contribution volontaire de leur part, au travers du GEF. Les pays en développement ont finalement obtenu que le conseil d'administration du Fonds d'adaptation, au

sein duquel ils ont la majorité, soit doté d'une personnalité juridique, leur assurant ainsi un accès direct aux fonds disponibles pour l'adaptation et accréditant l'idée que cet argent leur était dû.

En 2009, à Copenhague, il est décidé de créer un autre fonds, beaucoup plus conséquent, pour soutenir les pays en développement dans leurs efforts d'atténuation et d'adaptation. Il s'agit du Fonds vert pour le climat, qui sera officiellement créé à Durban en 2011, et qui doit fournir chaque année 100 milliards de dollars aux pays en développement, à partir de 2020. De grands doutes pèsent néanmoins sur la capacité des États industrialisés à mobiliser une telle somme annuellement : à la moitié de l'année 2015, seuls 10 % de la somme avaient été promis, et il semblait acquis que le secteur privé allait devoir être sollicité. Beaucoup d'observateurs s'inquiètent aussi que des fonds promis au développement ne soient redirigés vers ce Fonds vert, sans que des ressources nouvelles ne soient mobilisées : les pays en développement sont évidemment particulièrement sensibles à cette question.

Qu'est-ce que l'adaptation ?

Le concept même d'adaptation reste assez vague et mal défini, et l'on peut raisonnablement penser que la difficulté de la mise en pratique de l'adaptation n'est pas totalement étrangère à cet état de fait. Dans sa définition officielle donnée par le GIEC, l'adaptation désigne l'ajustement des systèmes humains ou naturels confronté à un environnement nouveau ou changeant (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007c). Comme souligné plus haut, la notion d'adaptation est intimement liée à celles de vulnérabilité et de résilience, qui déterminent largement la capacité d'adaptation d'une région ou d'une population. La résilience est considérée comme le contraire de la vulnérabilité, et est donc souvent assimilée à la capacité d'adaptation, selon une équation que l'on pourrait résumer ainsi : moins un système est vulnérable, plus il est résilient, plus il est adapté.

L'adaptation en tant qu'ajustement d'un système à un environnement changeant est souvent conçue dans sa seule dimension réactive. Dans cette conception, l'adaptation est une réponse du système qui suit le changement

environnemental qui la déclenche. La clé du succès de l'adaptation, pourtant, réside dans sa dimension proactive et anticipative. Une adaptation proactive visera avant tout à réduire la vulnérabilité d'un système, par anticipation, en prévision de possibles perturbations à venir. En ce sens, il faut comprendre l'adaptation non pas uniquement comme une réaction à une perturbation de l'environnement, mais également comme un état de préparation à différents risques. Dans cette acception, l'adaptation est à la fois un état du système à un moment donné processus et un « processus continu et dynamique par lequel le système s'adapte » (Magnan *et al.*, 2009, p. 17). C'est cette raison qui explique l'urgence de mettre en place des stratégies d'adaptation dès maintenant, sans attendre que surviennent les impacts les plus dramatiques du réchauffement global.

Gérer l'incertitude

Ces impacts, comme on l'a dit, demeurent marqués par un haut niveau d'incertitude, particulièrement aux plans régional et local. Le climat n'est pas la météo : les modèles climatiques sont incapables, aujourd'hui, de prédire quel temps il fera à un moment et à lieu donnés. Les incertitudes se situent à de multiples niveaux : d'abord, il est difficile de savoir aujourd'hui ce que seront nos émissions de gaz à effet de serre dans 50 ans, comment le système climatique y répondra, et donc quelle sera l'évolution exacte du climat.

Par ailleurs, la traduction des modèles climatiques en politiques locales suppose un double changement d'échelle. Ce changement d'échelle est d'abord un changement d'échelle spatiale : au niveau local, le climat est influencé par une série de facteurs géographiques (le relief notamment), et il est extrêmement difficile, voire impossible, de prédire des impacts au niveau local à partir de modèles climatiques globaux. Mais le changement d'échelle s'opère aussi au niveau temporel : les modèles climatiques sont orientés vers le long, voire très long terme, tandis que la décision publique s'opère le plus souvent dans une échelle de court terme. À ces incertitudes climatiques s'ajoutent des incertitudes socio-économiques : la vulnérabilité d'une région ou d'une population dépendra naturellement des impacts auxquels elle sera exposée, mais également de facteurs extérieurs à l'environnement : pauvreté, démographie, modes de gouvernance, etc. Il

s'agit ici d'une dimension très importante, et trop peu prise en compte dans la réflexion sur l'adaptation : le changement climatique s'accompagnera également de transformations démographiques, économiques et politiques. L'évolution de ces facteurs, et la manière dont ils affecteront la vulnérabilité des systèmes exposés au changement climatique, est également impossible à prévoir.

Au vu de l'importance de ces incertitudes, il pourrait paraître légitime de reporter la mise en place de stratégies d'adaptation, en attendant que l'information disponible soit plus certaine et concluante. Rien ne permet d'affirmer, cependant, que ces incertitudes vont substantiellement se réduire au cours des prochaines années : même si les modèles climatiques deviendront sans doute plus précis au niveau local, l'évolution d'un certain nombre de variables dépend uniquement des décisions que nous prendrons. L'incertitude ne peut donc être utilisée comme prétexte pour retarder la décision, mais doit au contraire être intégrée comme un élément constitutif de celle-ci. Ceci implique, d'une part, d'améliorer l'information météorologique pour réduire autant que possible cette incertitude. La plupart des pays en développement ne possèdent pas d'informations détaillées sur leur climat, ni de services de prévision météorologique performants. Stern rappelle avec à-propos que le budget annuel des services météorologiques en France est de 400 millions de dollars, contre 2 millions de dollars seulement en Éthiopie, un pays qui fait deux fois la taille de la France et dont la population, plus nombreuse, est infiniment plus vulnérable aux aléas climatiques (2009, p. 61). Mais l'intégration de l'incertitude dans la décision implique également de prévoir des stratégies d'adaptation visant à réduire la vulnérabilité de façon large, plutôt que de viser un dommage précis et identifié.

Ainsi, on préférera à ce stade des solutions « sans regret », c'est-à-dire des solutions bénéfiques à l'ensemble de la communauté, quelle que soit la nature des impacts à venir. Ces solutions seront idéalement des stratégies de long terme, pertinentes pour une large gamme d'impacts du changement climatique (Hallegatte, 2009).

L'adaptation dans les pays industrialisés

Sur le terrain, quelles formes peut prendre l'adaptation ? La réponse à la question est très différente selon la région dans laquelle on se trouve. Une idée fautive, mais fréquemment répandue, est que l'atténuation serait destinée aux pays industrialisés, tandis que l'adaptation serait réservée aux pays en développement : le Nord réduirait ses émissions, tandis que le Sud s'adapterait aux impacts. On a vu que la réduction des émissions dans les pays en développement était un élément crucial pour la réussite de tout nouvel accord sur le climat. Symétriquement, les pays du Nord devront également mettre en place des stratégies d'adaptation, bien que celles-ci seront très différentes de celles à développer dans le Sud.

En Europe et aux États-Unis, des plans spécifiques devront être prévus pour faire face aux vagues de chaleur et inondations plus fréquentes. Les Pays-Bas ont déjà commencé à préparer leurs défenses contre la hausse du niveau des mers en renforçant les digues du Plan Delta, tandis que la France a mis en place un « plan canicule » après la vague de chaleur meurtrière de l'été 2003. L'expérience de l'ouragan Katrina, et celle de l'ouragan Sandy, ont montré les défaillances du système de prévention et de gestion des catastrophes naturelles aux États-Unis : ce système devra être revu et renforcé, alors que les catastrophes naturelles deviendront plus fréquentes. L'agriculture sera également touchée, même si les pays industrialisés connaîtront dans un premier temps une augmentation de leurs récoltes. Ainsi, des systèmes d'irrigation des terres et de lutte contre la désertification devront être développés dans les zones plus méridionales, notamment dans la péninsule ibérique. Des systèmes de gestion de l'eau par système électronique ont été développés en Espagne par les agriculteurs et les mairies locales. Des activités économiques comme la viticulture ou le tourisme seront également touchés. Ainsi, le tourisme balnéaire dans certaines zones et celui de sports d'hiver dans des stations de basse altitude seront amenés à être remplacés par d'autres activités. Enfin, il devient important de proposer une meilleure coordination régionale des plans de prévention et de gestion des feux de forêts.

L'adaptation dans les pays en développement

L'adaptation dans les pays en développement sera d'une nature différente. L'agriculture, en particulier, sera un secteur dans lequel devront se

concentrer une grande partie des efforts. La monoculture rend les populations particulièrement vulnérables aux impacts du changement climatique, car leur source de revenus dépend de la culture d'une seule espèce de plante. Une stratégie d'adaptation efficace consiste donc à diversifier les cultures, en utilisant des variétés résistantes aux changements de température. Plus généralement, la diversification des activités économiques est généralement une stratégie d'adaptation efficace, parce qu'elle permet aux populations de ne pas dépendre d'une seule source de revenus, dans l'hypothèse où cette source serait menacée par des perturbations relativement larges. Cette stratégie est aussi un exemple de stratégie « sans regret », dont le succès ne dépend pas du type de perturbation environnementale qui affectera la population. Elle permet d'intégrer l'incertitude liée aux impacts locaux du changement climatique, et est bénéfique pour les populations dans tous les cas de figures.

Un autre domaine où l'adaptation jouera également un rôle crucial est celui de la prévention et gestion des catastrophes naturelles. Le cyclone Nargis, qui a frappé la Birmanie en mai 2008, a fait officiellement 146 000 victimes. Six mois plus tôt, le Bangladesh avait été victime d'un cyclone comparable, Sidr. Le bilan officiel, alors, faisait état de 3 400 victimes seulement. La principale explication de cette différence réside dans les mécanismes de prévention et de gestion des catastrophes naturelles mis en place dans les deux pays. Le Bangladesh est fréquemment touché par des catastrophes naturelles, et a mis en place depuis plusieurs années, au sein du ministère de l'Alimentation et de la Gestion des Catastrophes³, des mécanismes de prévention qui prévoient notamment l'évacuation des populations vers des lieux sûrs. De tels plans sont quasi inexistantes en Birmanie, où les habitants ont été livrés à eux-mêmes et frappés de plein fouet par le cyclone Nargis. Des mécanismes d'assurance pourraient également être adoptés, puisque la plupart des biens économiques dans les pays en développement ne sont pas assurés – on pourra voir à ce sujet l'encadré ci-dessous.

Le niveau de développement économique, comme on l'a dit, est loin d'être le seul facteur qui influence la capacité d'adaptation d'une population. On suppose pourtant souvent que la capacité d'adaptation des pays en développement est nécessairement moindre du fait de leur plus

faible niveau de développement. Même les populations les plus pauvres disposent pourtant de certaines connaissances traditionnelles et réseaux sociaux qui leur permettent de s'adapter à certaines perturbations de leur environnement. Ces ressources restent insuffisamment mobilisées dans les stratégies d'adaptation, malgré leur importance capitale. Comme on le voit, ceci ne doit néanmoins pas occulter les liens étroits qui existent entre développement et adaptation, comme on va le voir à présent.

L'assurance comme moyen d'adaptation

Au cours des dernières années, le rôle des mécanismes assurantiels dans l'adaptation a fait l'objet d'un intérêt croissant. Bien que de nombreuses questions restent en suspens, il apparaît que l'assurance peut être une stratégie d'adaptation efficace dans deux secteurs au moins : l'agriculture et la gestion des catastrophes naturelles.

Dans l'agriculture, des mécanismes de micro-assurance entre agriculteurs peuvent les prémunir contre de mauvaises récoltes et leur garantir un revenu. De tels mécanismes ont déjà été implantés avec succès dans plusieurs pays en développement, notamment en Bolivie. La plupart de ces mécanismes, néanmoins, visent davantage l'adaptation à la variabilité climatique qu'au changement climatique, et il n'est pas certain qu'ils soient encore viables dans une configuration où les perturbations environnementales seraient beaucoup plus importantes, et où par conséquent les mauvaises récoltes seraient la norme plutôt que l'exception.

L'assurance peut également jouer un rôle important dans l'atténuation et la gestion des catastrophes naturelles. Le réassureur Munich Re estime que les pertes dues aux risques liés au climat s'élèvent à 100 milliards de dollars par an, et ce chiffre est en constante augmentation (Warner *et al.*, 2009). Seuls 3 % de ces pertes sont assurées dans les pays en développement, contre 40 % dans les pays développés. Pour que les dommages liés au changement climatique puissent être assurés, il importe donc de mettre en place des mécanismes internationaux de coopération en matière de réassurance, qui permettent une meilleure mutualisation des risques. Plusieurs propositions ont été faites pour intégrer de tels mécanismes dans l'architecture du financement de l'adaptation⁴, mais de nombreuses questions essentielles restent à trancher.

Malgré les nombreuses promesses qu'elle recèle et les perspectives qu'elle ouvre, l'assurance comme moyen d'adaptation comporte deux limitations majeures : d'une part, elle ne permet pas d'atténuer les impacts du changement climatique, mais simplement de couvrir les pertes financières qu'ils occasionnent. D'autre part, des mécanismes d'assurance ne peuvent fonctionner que lorsque les risques sont connus et leur probabilité évaluée. Cette évaluation est extrêmement difficile à réaliser dans le cadre du changement climatique, et il est possible que ces risques deviennent dans le futur trop systématiques que pour encore pouvoir être assurés.

Adaptation, atténuation et développement

Au début des négociations sur le climat, dans les années 1990, certains représentants et dirigeants des pays en développement percevaient le changement climatique comme une conspiration des pays industrialisés pour ralentir leur développement. Cette perception n'est heureusement plus d'actualité, mais souligne bien les rapports étroits – et parfois les tensions – qui existent au sein du triangle formé par l'adaptation, l'atténuation et le développement. Le développement est en effet intrinsèquement lié à la question du changement climatique, tant dans sa dimension d'atténuation que dans celle d'adaptation. Seuls certains auteurs, très minoritaires, continuent d'opposer développement et lutte contre le changement climatique, soulignant que les moyens alloués au second objectif seraient mieux utilisés dans la poursuite du premier (Lomborg, 2001). Cette vue est néanmoins l'exact opposé de celle majoritairement défendue, qui lie indéfectiblement les deux objectifs comme les deux défis prioritaires du XXI^e siècle.

Le niveau de développement influence à la fois l'atténuation et l'adaptation : plus un pays est développé, plus importantes seront généralement ses émissions de gaz à effet de serre, et meilleure sera sa capacité d'adaptation. À l'inverse, le changement climatique menace gravement les processus de développement dans de nombreux pays. Pour ce qui concerne l'atténuation, le droit au développement a été reconnu aux pays du Sud : c'est pour cette raison qu'il leur sera vraisemblablement permis de continuer à augmenter leurs émissions pendant plusieurs années, avant d'être contraints de les baisser. La nécessité de l'atténuation dans les pays du Sud pose néanmoins la question de leur modèle de développement. Les pays industrialisés ont construit leur développement sur l'exploitation des énergies fossiles, et donc l'accumulation des émissions de dioxyde de carbone. Chacun a bien conscience, aujourd'hui, qu'un tel modèle de développement n'est guère soutenable à long terme pour les pays du Sud, mais il semble difficile de leur contester ce droit à moins que d'autres modèles de développement ne leur soient accessibles, ce qui n'est guère le cas actuellement. Les transferts de technologie du Nord vers le Sud devraient permettre d'infléchir les trajectoires de développement, mais ces transferts ne se sont pas matérialisés jusqu'ici. Par ailleurs, le

développement des pays du Sud sera gravement compromis si des mesures d'adaptation efficaces ne sont pas mises en œuvre, tandis que le développement peut grandement contribuer à améliorer la capacité d'adaptation des pays touchés.

Pour autant, l'adaptation est-elle simplement un autre nom du développement ? Certains arguments plaident pour que l'adaptation soit fondamentalement distinguée du développement, même s'il est évident que certaines stratégies d'adaptation constituent également des processus de développement – la diversification des cultures, par exemple. Mais, d'une part, les processus mis en œuvre, leurs objectifs et leur évaluation ne sont pas identiques, et d'autre part, les pays du Sud insistent sur la nécessité de distinguer les flux financiers de l'adaptation et de l'aide au développement, même si certains auteurs, comme Stern (2009), plaident pour que l'aide publique au développement intègre le financement de l'adaptation.

De même que la lutte contre le changement climatique a parfois été opposée au développement, l'atténuation a parfois été opposée à l'adaptation, comme on l'a vu au début de ce chapitre. Cette opposition, qui s'est traduite initialement dans les négociations, reflète un délicat équilibre entre les deux aspects de la lutte contre le changement climatique : plus les efforts d'atténuation seront importants, moins il sera nécessaire d'investir dans l'adaptation, et inversement. Dès lors, grande est la tentation de considérer ces deux impératifs comme des alternatives séparées, et non des politiques à mener de concert. Magnan *et al.* (2009, p. 20) rappellent à juste titre qu'atténuation et adaptation sont souvent traitées par des communautés différentes dans des enceintes distinctes, ce qui a pour effet d'occulter les importantes interactions qui existent entre les deux politiques.

Au-delà d'un difficile équilibre à trouver, politiques d'atténuation et d'adaptation ont des impacts concrets l'une sur l'autre. Ainsi, des actions d'adaptation peuvent avoir un impact, positif ou négatif, sur les actions d'atténuation : l'installation de systèmes d'air conditionné pour faire face à la hausse de températures résultera en une augmentation des émissions de gaz à effet de serre. De la même façon, une série d'actions d'atténuation auront des impacts sur les capacités d'adaptation des communautés concernées. Il est donc vain de vouloir considérer l'adaptation comme un déni de l'importance de l'atténuation, ou l'atténuation comme un supplétif à

l'adaptation. Nous allons voir à présent combien les politiques d'atténuation dans le Sud dépendent elles-mêmes de la question du financement de l'adaptation, et comment cette question est elle-même liée à celle de l'aide publique au développement.

Financement

Combien coûte l'adaptation ? La réponse à cette question dépend avant tout de l'ampleur des efforts d'atténuation : plus ceux-ci seront importants, moins les besoins de financement de l'adaptation le seront. Il est dès lors difficile d'estimer précisément le coût de l'adaptation, mais chacun s'accorde à reconnaître qu'il sera important. En 2007, le Programme des Nations unies pour le développement (PNUD) estimait à 86 milliards de dollars par an la somme nécessaire au financement de l'adaptation, soit un montant à peu près équivalent à celui du total de l'aide publique au développement aujourd'hui (Watkins, 2007). En août 2009, les pays de l'Union africaine ont réclamé 67 milliards de dollars annuels pour l'adaptation en Afrique.

À l'heure actuelle, les sommes disponibles pour le financement de l'adaptation dans les différents fonds établis à cette fin se montent à un peu plus de 500 millions de dollars, une somme clairement insuffisante au financement de l'adaptation. Le Fonds vert pour le climat devrait pallier ce problème et fournir les ressources nécessaires, mais son financement reste incertain à l'heure actuelle, de même que la part des fonds rassemblés qui sera effectivement consacrée à l'adaptation.

Le financement de l'adaptation est pourtant, aujourd'hui, une condition indispensable à la participation des pays en développement à un accord global sur le climat. Stern (2009) estime que les financements qui pourront être dégagés dans le cadre d'un accord sur le climat seront de toute façon insuffisants, et que le financement de l'adaptation devrait plutôt être intégré dans l'aide publique au développement.

Les pays en développement, pourtant, sont très réticents à cette idée. D'une part, le niveau de l'aide publique au développement reste très en deçà des montants promis : seuls cinq pays consacrent 0,7 % de leur PIB à l'aide publique au développement, malgré une promesse faite par les pays

de l'OCDE dans les années 1970, et fréquemment renouvelée par la suite. D'autre part, cette aide reste largement contrôlée par les donateurs, alors que les pays en développement considèrent qu'ils sont libres de décider eux-mêmes de l'affectation de ces financements. Les débats évoqués plus haut sur l'accès direct au Fonds d'adaptation s'inscrivent dans cette ligne. Si le financement de l'adaptation était inclus dans l'aide publique au développement, les pays du Sud craignent qu'il ne se matérialise jamais, et reste sous le contrôle des pays donateurs : en d'autres termes, que cet argent soit considéré comme une donation et non comme le paiement d'un dû. À l'heure actuelle, la source du financement de l'adaptation reste incertaine, particulièrement en ces temps de crise économique mondiale, et on peine à imaginer comment le Fonds vert pour le climat parviendra à rassembler chaque année 100 milliards de dollars.

Indépendamment de sa source, le financement de l'adaptation pose en outre trois questions importantes, identifiées par Garnaud (2009). La première touche au statut de ce financement, comme je l'ai évoqué plus haut : ces fonds constituent-ils une contribution volontaire du Nord vers le Sud, ou le paiement d'une dette ? Il n'existe pour l'instant pas de consensus entre pays industrialisés et pays en développement sur ce point. La deuxième question concerne la nature des projets qui pourront être pris en charge par ce financement : par exemple, des projets de développement, ou des mécanismes d'adaptation à la variabilité climatique⁵, plutôt qu'au changement climatique, pourraient-ils être financés par ce biais ? Enfin, la troisième question concerne les mécanismes d'allocation des financements : à qui les fonds, s'ils se matérialisent, seraient-ils alloués ? Cette question s'intègre dans une plus vaste réflexion sur l'équité dans la lutte contre le changement climatique, comme on va le voir à présent.

CHAPITRE 8

Équité, éthique et justice

Au cours des dernières années, les questions de justice et d'équité ont pris une importance considérable dans la négociation. L'injustice fondamentale du changement climatique est bien connue : les pays qui seront les plus touchés par ses impacts sont également ceux qui portent la moindre responsabilité dans le réchauffement global. Cette injustice fondamentale se double de deux phénomènes corollaires.

Tout d'abord, les pays qui seront les plus affectés sont pour la plupart des pays du Sud : les effets du changement climatique seront plus importants aux latitudes inférieures. Pour des raisons qui tiennent largement à l'histoire de la colonisation, c'est là que sont situés l'essentiel des pays les plus pauvres. Alors qu'ils seront les plus touchés par les impacts du réchauffement global, ces pays sont également ceux qui disposeront des moindres ressources financières pour mettre en place des mécanismes d'adaptation ambitieux. À cette injustice « géographique » s'ajoute également une injustice intergénérationnelle : c'est vraisemblablement la génération de nos petits-enfants qui paiera le plus lourd tribut au changement climatique. Cela tient à la fois à l'importance de l'accumulation historique des gaz à effet de serre dans l'atmosphère et à la durée de vie, souvent très longue, de ces gaz, mais également à l'irréversibilité des dommages causés par le réchauffement global et à

l'inertie naturelle du système climatique, qui retarde considérablement la réaction du climat à un stimulus donné.

À ces considérations sur l'injustice du changement climatique s'ajoutent celles qui concernent l'équité dans un futur accord international sur le climat. La clé du succès d'un tel accord réside dans le gain mutuel que les différentes parties tireront de la coopération internationale, par rapport à une situation où chaque pays agirait selon ses seuls intérêts nationaux (Barrett, 2007). En d'autres termes, les parties n'ont intérêt à collaborer que si elles perçoivent cette coopération comme mutuellement avantageuse, sans quoi ceux qui apparaissent comme les perdants auront tendance à ne pas coopérer et à se retirer de l'accord. Il importe donc qu'un accord international soit équitable, ou à tout le moins perçu comme tel, pour rassembler un maximum de parties. Or l'ambition affichée est bien, pour le moment, d'arriver à un accord global, ou à tout le moins le plus large possible. Tous les observateurs s'accordent à dire que l'équité est désormais un enjeu majeur des négociations sur le climat et une condition du futur accord, mais également une difficulté à prendre en compte : l'équité dans le contexte du changement climatique reste mal définie, notamment parce que différentes conceptions de l'équité coexistent.

La question du changement climatique est en effet profondément traversée par des problèmes distributionnels : ce qui crée ici la difficulté de la coopération internationale, c'est la distribution inégale des émissions de gaz à effet de serre et des impacts du réchauffement global à travers le temps et l'espace, et les différentes conceptions de l'équité qui en résultent. Le présent chapitre se donne pour objet d'exposer ces différentes conceptions de l'équité, dans le temps et l'espace, à la fois pour ce qui concerne l'équité intergénérationnelle et l'équité entre pays. Et ce qu'impliquent ces différentes conceptions de l'équité pour ce que l'on appelle désormais la justice climatique.

Justice intergénérationnelle, éthique et actualisation

La justice intergénérationnelle peut s'appréhender au travers d'un questionnement sur deux responsabilités distinctes : d'une part, dans quelle mesure les générations actuelles sont-elles responsables des émissions des

générations passées ? D'autre part, quelle est notre responsabilité vis-à-vis des générations futures ?

La première question touche à celle de la responsabilité historique, que j'ai déjà évoquée dans le chapitre 1 – je n'y reviens donc pas ici. La deuxième question touche à l'impératif éthique de la réduction des gaz à effet de serre. À première vue, il semble légitime de s'interroger sur la place de considérations éthiques dans un débat essentiellement de nature économique et politique : on va pourtant voir combien ces arguments sont cruciaux dans le débat sur l'évaluation économique du coût des impacts du changement climatique.

Les droits des générations futures

Nos actions d'aujourd'hui auront un profond impact sur les standards de vie et la satisfaction des besoins des générations futures. Ce souci est profondément ancré dans la notion de développement durable, défini comme un « développement qui répond aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs » (World Commission on Environment and Development, 1987). Ces générations futures ne sont évidemment pas représentées à la table des négociations, et c'est donc à nous qu'il importe de représenter leurs intérêts. Généralement, on va considérer que les générations futures ont droit, *a minima*, aux mêmes standards de vie que ceux dont nous jouissons actuellement, ou à tout le moins qu'il nous incombe de transmettre aux générations futures un environnement dont elles puissent également profiter. Or le problème, comme on l'a dit, tient à ce que les gaz à effet de serre que nous émettons aujourd'hui ne produiront leurs effets que dans plusieurs années, et que ces effets seront potentiellement irréversibles. La quantité de gaz à effet de serre émise par une génération n'est absolument pas proportionnelle aux impacts qui seront subis par cette génération, et nos émissions d'aujourd'hui affecteront la génération prochaine et la suivante bien plus qu'elles n'affecteront la nôtre.

À moins d'imaginer que les générations présentes ne provisionnent des fonds pour aider les générations futures à faire face aux impacts du réchauffement global et compenser les dommages qui y sont liés – option qui n'est absolument pas discutée pour le moment –, le seul moyen de

réduire l'injustice intergénérationnelle consiste donc à réduire drastiquement nos émissions de gaz à effet de serre dès aujourd'hui. C'est bien la considération des standards de vie des générations futures, davantage que ceux de notre génération, qui motive la lutte contre le changement climatique. Le Pape François ne dit pas autre chose dans son encyclique sur le changement climatique, « *Laudato Si* ». L'encyclique reconnaît la dimension profondément éthique du changement climatique, et fait de la lutte contre celui-ci une obligation morale.

Le niveau des réductions d'émissions, néanmoins, ne dépendra pas uniquement de considérations éthiques, mais aussi et surtout de considérations économiques. Celles-ci sont déterminées par l'évaluation du coût des impacts attendus du changement climatique, comparé à celui des réductions d'émissions. Cette évaluation a donné lieu à un intense débat entre économistes au moment de la publication du rapport Stern en 2006, débat qui a souligné l'importance des considérations éthiques dans cette évaluation.

La question du taux d'actualisation

La publication du rapport coordonné par l'économiste Nicholas Stern à la demande du gouvernement britannique, en 2006, a marqué un tournant important dans notre compréhension du coût économique des impacts du changement climatique. Stern, après une analyse comparée du coût des impacts futurs – le coût de l'inaction – et du coût des réductions d'émissions nécessaires pour éviter ces impacts – le coût de l'action –, concluait à la nécessité de réagir immédiatement et vigoureusement pour réduire nos émissions. Stern évaluait ainsi le coût de l'inaction entre 5 et 20 % du PIB mondial par an (selon la méthode utilisée), et celui de l'action entre 1 et 2 % du PIB mondial par an (Stern, 2007). Cette conclusion contredisait d'autres modèles économiques du changement climatique, notamment ceux développés par Nordhaus et Boyer, qui préconisaient plutôt une réduction modeste et progressive des émissions de gaz à effet de serre (Nordhaus et Boyer, 2000). Au cœur de cette controverse scientifique se trouvait un désaccord majeur sur le choix du taux d'actualisation à utiliser.

L'actualisation est une opération comptable qui permet de comparer entre elles, en les ramenant sur une même échelle de temps, des opérations financières qui se produisent à des époques différentes. L'actualisation est nécessaire si l'on veut comparer les coûts des impacts du changement climatique avec ceux des réductions d'émissions, puisque ces coûts ne surviendront pas au même moment : les seconds sont des coûts immédiats, tandis que les premiers sont des coûts futurs. Le taux d'actualisation est donc une valeur qui permet de calculer le prix actuel d'un coût futur. Ce taux n'est pas fixé : il dépend des circonstances et du problème considéré, et différents modèles économiques utilisent des taux différents. Traditionnellement, ce taux est fixé entre 5 et 10 %, mais il est communément admis qu'il doit être inférieur, entre 1 et 4 %, si les coûts considérés sont irréversibles – ce qui est bien le cas de la plupart des impacts associés au changement climatique. Ces différences de taux sont loin d'être insignifiantes : un coût d'un million d'euros qui surviendrait dans 100 ans sera évalué à 20 000 euros en prix actuels avec un taux d'actualisation de 4 %, mais à 500 euros seulement avec un taux de 8 %.

Le taux d'actualisation réduit donc considérablement la valeur actuelle de coûts futurs, surtout si ces coûts surviennent dans un futur lointain. Deux raisons principales justifient l'actualisation. La première tient à la diminution supposée de l'utilité marginale des revenus additionnels. À moins d'imaginer une récession importante et prolongée de l'économie, on peut supposer que les niveaux de revenus et de consommation des générations futures seront plus importants que les niveaux actuels, et que chaque euro supplémentaire aura moins d'importance pour ces générations qu'il n'en a pour nous. Pour mieux comprendre cette loi économique de l'utilité marginale des revenus additionnels, on peut imaginer une situation où un sans-abri et un milliardaire trouveraient chacun en rue un billet de 500 euros : on peut penser que le billet aurait une plus grande utilité pour le sans-abri que pour le milliardaire. Ainsi, l'utilité marginale d'une unité additionnelle de revenu ou de consommation diminue au fur et à mesure que l'on devient plus riche : une même somme a dès lors moins de valeur dans le futur que dans le présent. De surcroît, dans le cas spécifique de la lutte contre le changement climatique, on peut aussi penser que les progrès technologiques rendront les réductions d'émissions de gaz à effet de serre

moins chères dans le futur qu'elles ne le sont aujourd'hui. La deuxième raison tient simplement à la préférence naturelle pour le présent par rapport au futur, qu'on appelle aussi le coût du temps. Selon ce principe, un bénéfice ou un coût qui survient dans le futur a moins de valeur que s'il survient dans l'immédiat, pour la seule raison qu'il survient dans le futur. Un vieux proverbe français déclare « Un "tiens" vaut mieux que deux "tu l'auras" », et illustre bien cette loi économique de la préférence pour la jouissance immédiate.

Stern réfute néanmoins ces deux arguments : il observe que les impacts du changement climatique risquent précisément de diminuer les niveaux de revenus des générations futures, et que l'on ne peut donc pas supposer que les revenus des générations futures seront supérieurs à ceux d'aujourd'hui. Quant au second argument, il l'assimile à de la discrimination selon la date de naissance : il note ainsi qu'avec un taux d'actualisation de 2 %, la valeur économique d'une personne née en 2005 serait deux fois inférieure à celle d'une personne née en 1970 (Stern, 2009, p. 83). Il oppose donc ici un argument éthique au coût du temps, et refuse l'idée qu'un individu né plus tard « compte » moins qu'un individu né plus tôt dans l'analyse économique. Pour ces raisons, Stern choisit de ne presque pas actualiser le coût des impacts futurs du changement climatique. Le taux d'actualisation qu'il utilise est proche de 0 – à 0,5 % – soit un taux radicalement différent de ceux utilisés traditionnellement dans la théorie économique. Nordhaus, autre économiste influent qui a virulemment critiqué les conclusions de Stern, utilise ainsi un taux d'actualisation de 3 %, ce qui le conduit à attribuer une valeur beaucoup moins importante aux impacts du réchauffement global, et à préférer donc des politiques d'atténuation modestes et progressives plutôt qu'une réduction drastique et immédiate des émissions comme le préconise Stern (Nordhaus, 2007).

Ce débat, malgré ses aspects un peu techniques, est loin d'être un strict débat de spécialistes : l'évaluation des impacts du changement climatique est critique pour la décision publique, et la controverse décrite ici pose la question fondamentale de la place des arguments éthiques dans l'analyse économique. Car c'est bien, avant tout, un argument éthique qui dicte le choix du taux d'actualisation de Stern : le refus de considérer les générations futures comme étant d'une valeur inférieure à la génération

présente. Pour reprendre une jolie formule, le taux d'actualisation, ici, est simplement la mesure de notre attachement à l'avenir¹.

L'équité dans l'atténuation

Les considérations d'équité ne concernent pas uniquement la justice intergénérationnelle, mais également la répartition des efforts de réduction des émissions entre les différents pays. Dans ce domaine, elles se trouvent d'ailleurs au cœur des débats internationaux. Pour qu'un accord sur les réductions d'émissions soit le plus large possible, il importe qu'il soit perçu comme équitable par toutes les parties en présence. L'équité, néanmoins, n'est pas un concept uniforme, mais bien une construction sociale façonnée par différents discours. Différentes conceptions de l'équité cohabitent ainsi dans le débat international, correspondant généralement aux intérêts nationaux des pays qui défendent chacune des différentes conceptions. L'équité est donc un concept rhétorique malléable au gré de différents intérêts et stratégies. Puisqu'il semble difficile, voire impossible, de s'accorder sur une définition unique et consensuelle de l'équité, il est vraisemblable que les futurs arrangements sur la répartition de l'effort de l'atténuation combinent entre elles plusieurs conceptions de l'équité, pour tenter de satisfaire au mieux les différents intérêts nationaux auxquels elles renvoient.

Ces différentes conceptions de l'équité sont parfois distinguées selon qu'elles participent d'un principe de justice rétributive ou distributive. La justice rétributive est généralement définie comme une justice fondée sur la réparation des torts causés, tandis que la justice distributive se fonderait quant à elle sur des processus d'égalisation des ressources (Roberts et Parks, 2007). L'architecture générale du Protocole de Kyoto est largement fondée sur une conception rétributive de la justice, dont le principe de « responsabilités communes mais différenciées » est sans doute l'émanation la plus évidente. Les mécanismes de flexibilité mis en place sont fondés sur le principe de « pollueur-payeur » : les vertueux sont rétribués par la vente de leurs quotas excédentaires aux plus pollueurs, contraints d'acheter des droits d'émissions. De même, la différenciation des pays entre deux groupes (Annexe I et Non-Annexe I) participe de cette idée : l'effort de réduction

des émissions de gaz à effet de serre incombe exclusivement aux pays industrialisés, avant tout parce que ce sont eux qui portent la responsabilité la plus lourde dans le réchauffement global. La conception rétributive de la justice est particulièrement présente dans le domaine du droit de l'environnement, qui a connu un spectaculaire développement au cours des dernières années.

L'application la plus évidente d'une telle conception à la répartition de l'effort de l'atténuation est le principe de responsabilité historique. Comme discuté précédemment, ce principe pose néanmoins une série de difficultés d'application, à commencer par le fait qu'elle suppose l'existence de droits bien définis à l'utilisation de l'atmosphère. Godard rappelle que ce n'est pas le cas, et que l'atmosphère en 1990 (année choisie comme référence pour la réduction des émissions) n'était pas « un bien libre de tout usage », une « manne nouvelle à répartir entre des personnes indifférenciées et sans histoire » (Godard, 2007, p. 523). Au contraire, les pays industrialisés ont construit leur développement à partir de droits implicites d'usage de l'atmosphère, qui ne sont pas aisés à remettre en cause. La responsabilité historique suppose aussi, comme dit précédemment, qu'une génération soit comptable des émissions de gaz à effet de serre des générations qui l'ont précédée. Un autre modèle qui participe également d'une conception rétributive de la justice est celui du « pollueur-payeur », dans lequel les réductions d'émissions sont calculées en fonction des niveaux passés d'émissions, c'est-à-dire le modèle appliqué par le Protocole de Kyoto.

Néanmoins, une autre conception de la justice – la justice distributive – n'est pas totalement absente du Protocole de Kyoto. Le principe de « capacités respectives » des différents pays participe de cette idée : la justice distributive vise en effet, non pas à réparer les torts, mais à répartir équitablement les droits et ressources, et donc à corriger les inégalités. Comme l'a notamment développé Rawls (1993), cette conception de la justice est particulièrement pertinente pour l'allocation des droits d'usage d'un bien commun. Il n'est dès lors pas étonnant que cette conception de la justice ait rencontré un écho de plus en plus important dans les négociations sur l'atténuation, et apparaisse aujourd'hui comme une voie prometteuse pour la répartition des quotas d'émissions de gaz à effet serre. De surcroît, une stricte conception rétributive de la justice impliquerait que les pays qui

ont peu, ou pas, contribué au problème, soient exemptés de réparer des torts qui ne leur sont pas imputables : c'est bien la logique du Protocole de Kyoto. On sait pourtant que des engagements des pays en développement sont désormais inévitables, à la fois pour des raisons d'efficience – les émissions des pays émergents ont considérablement augmenté au cours des dernières années – et d'efficacité économique – il est généralement moins cher de réduire les émissions dans les pays en développement (Stern, 2007). Il importe donc, si l'on veut inclure les pays en développement dans une logique collective d'atténuation, d'introduire une dose de justice distributive dans le choix des critères d'allocation des émissions.

Plusieurs modèles s'inspirent directement de la justice distributive, à commencer par celui de l'allocation des quotas en fonction du nombre d'habitants de chaque pays. Cette option participe d'une logique très égalitariste, puisque chaque habitant recevrait à terme les mêmes quotas d'émissions, et donc les mêmes droits d'usage de l'atmosphère. Ce schéma d'allocation est l'objectif final du populaire modèle de *Contraction & Convergence*, déjà discuté par ailleurs. Un nombre significatif de pays, comme le Japon et la Russie, réclament la prise en compte du critère des circonstances nationales dans les modèles d'allocation des quotas. Ces circonstances nationales sont de divers ordres : certains pays – Russie et Chine notamment – mettent en avant l'importance de considérer des facteurs géographiques : un pays dont les principales villes seraient très éloignées les unes des autres aurait ainsi droit à davantage de droits d'émission, et raison d'un usage plus intensif des transports à l'intérieur du pays, de même qu'un pays au climat plus froid, en raison de coûts de chauffage plus importants (Neumayer, 2004). Ces circonstances nationales peuvent aussi inclure des coûts d'abattement plus importants : la répartition des quotas pourrait se fonder sur l'intensité énergétique des différents pays, et leurs coûts d'abattement des émissions. Enfin, certaines propositions prévoient explicitement la prise en compte des capacités et des besoins des différents pays : ceux-ci pourraient ainsi, dans de tels schémas, recevoir des quotas au prorata de leur PIB, censé refléter les besoins réels du pays.

Pour l'heure, aucune décision n'a encore été prise quant au choix des critères. Il est néanmoins vraisemblable que la solution qui sera retenue combine différentes conceptions de l'équité. Le principe de responsabilités

communes mais différenciées, clé-de-voûte du Protocole de Kyoto, semble aujourd'hui de plus en plus difficile à mettre en œuvre, et apparaît comme un obstacle majeur dans les négociations. Remettre en cause ce principe est néanmoins difficile, tant les pays en développement y sont attachés, et tant il recoupe une conception traditionnelle de la justice. Mais il mène aussi, sans doute, à une voie sans issue pour les négociations.

Il est en revanche moins probable que la question de l'équité reçoive un égal traitement dans les négociations sur l'adaptation : omniprésente dans les discussions sur l'atténuation, celle-ci est largement absente des débats autour de l'adaptation.

L'équité dans l'adaptation

La dimension d'équité dans l'adaptation apparaît pourtant à un double niveau : à la fois pour ce qui concerne la provision des financements de l'adaptation, mais aussi pour ce qui concerne leur distribution. Le principe de justice rétributive appliqué à l'adaptation voudrait que les pays les plus pollueurs transfèrent aux pays moins pollueurs des financements à hauteur de leur responsabilité dans le réchauffement global. C'est à partir de cette idée que s'est notamment développé le concept de « dette écologique », régulièrement mis en avant par de nombreuses organisations issues de la société civile (Verheyen et Roderick, 2008). Cette idée, pour séduisante qu'elle soit, se heurte néanmoins à un quadruple problème.

Le premier problème tient à la nature du transfert : dans cette logique, l'argent transféré serait une compensation en réparation des dommages causés, et non des moyens pour financer l'adaptation. Bien sûr, il est possible que cet argent puisse être affecté au développement de stratégies d'adaptation, mais les montants seraient vraisemblablement calculés non pas sur la base des moyens nécessaires au financement de l'adaptation, mais sur celle des dommages causés. Rien ne permet de conclure à ce stade que de ces deux calculs résultent des montants identiques ou proches², ni surtout que les pays bénéficiaires seraient identiques. Un pays en développement dont la responsabilité dans le changement climatique serait très faible, mais qui ne serait que peu touché par ses impacts, recevrait ainsi de l'argent en compensation des dommages qu'il subirait, tandis qu'un pays très touché

par les impacts mais portant une certaine responsabilité – la Chine par exemple – recevrait moins de fonds, voire pas de transfert du tout.

Le deuxième problème, lié au premier, tient à l'échelle de temps. Dans l'état actuel des choses, il existe une équivalence entre pays développés et pays pollueurs, de même qu'entre pays en développement et pays qui portent une faible part de responsabilité dans l'accumulation des gaz à effet de serre. En d'autres termes, les victimes et les coupables sont clairement différenciés. Au cours des prochaines années, alors que les impacts du changement climatique seront plus marqués, il est très vraisemblable qu'un certain nombre de pays en développement, et singulièrement les pays émergents, deviennent à leur tour des pays industrialisés, et donc des pays « coupables ». La justice rétributive appliquée à l'adaptation suppose que victimes et coupables soient clairement différenciés : dès lors que les victimes deviendraient coupables à leur tour, on se trouve confronté à un problème d'application du principe.

Le troisième problème est lié à l'absence de différenciation des vulnérabilités. Une logique de justice rétributive ne tient nul compte des différentes vulnérabilités des différents pays, mais considère que les moins responsables du changement climatique devraient être les premiers bénéficiaires de l'adaptation. Or, il existe d'importantes différences de vulnérabilité entre pays en développement, liées à des facteurs géographiques, politiques, culturels et socio-économiques (Adger *et al.*, 2003). Dans la logique considérée ici, la distribution du financement de l'adaptation ne tiendrait nul compte de ces différences. Par ailleurs, l'adaptation ne saurait être réservée aux pays en développement : l'exemple de l'ouragan Katrina montre suffisamment la nécessité de mettre en place des mécanismes d'adaptation également dans les pays industrialisés.

Enfin, le dernier problème est d'ordre politique : dans l'état actuel de la négociation, les pays industrialisés ne sont pas prêts à reconnaître une responsabilité particulière pour les impacts du changement climatique. La responsabilité des pays industrialisés reste définie au niveau général de la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère, mais n'est pas reliée à des impacts spécifiques du changement climatique, notamment parce que la science ne permet pas encore avec certitude l'attribution de certains impacts – notamment aux niveaux régional et local – avec certains

niveaux d'émissions des gaz à effet de serre. Les réticences des pays industrialisés par rapport au programme de compensations « *Loss & Damage* » montrent bien toute la difficulté de relier des impacts précis du changement climatique à certains niveaux d'émissions de gaz à effet de serre.

Si l'on applique par contre une logique de justice distributive à l'adaptation, la question de la responsabilité n'est plus la question première, et cède sa place à celle de la vulnérabilité. Dans cette perspective, le financement de l'adaptation est attribué en premier lieu aux pays les plus vulnérables, et non à ceux qui sont les moins responsables du réchauffement global. Ainsi, c'est bien un examen des vulnérabilités respectives des différents pays, en lien avec leurs capacités d'adaptation, qui déterminerait la répartition des financements. Ceci permettrait de concentrer l'aide là où elle est la plus nécessaire, et donc de maximiser son efficacité économique.

Cette idée se heurte pourtant à un problème de taille : pour l'instant, les vulnérabilités respectives des différents pays, et leurs capacités d'adaptation, sont largement méconnues, caricaturées et disputées par différents indices de vulnérabilité. Soit on considère que tous les pays du Sud sont indistinctement vulnérables, soit on crée des indices de vulnérabilité inscrits dans une logique de déterminisme environnemental : la vulnérabilité d'un pays tiendra alors souvent uniquement à ses caractéristiques géographiques, sans qu'il soit tenu compte de variables socio-économiques, politiques ou culturelles, qui sont pourtant également déterminantes dans l'analyse de la vulnérabilité d'un pays ou d'une communauté (Magnan, 2009). Dans l'état actuel de la recherche, cette analyse reste à mener.

Par ailleurs, la CCNUCC ne se révèle guère plus utile dans la différenciation des vulnérabilités entre les différents pays. Son article 4.8 définit ainsi de la sorte les pays particulièrement vulnérables aux impacts du changement climatique, dans lesquels des stratégies d'adaptation doivent être développées en priorité :

- les petits États insulaires ;
- les pays avec des zones côtières de faible élévation ;

- les pays comportant des régions arides ou semi-arides, ou des régions forestières ou susceptibles de dégradation forestière ;
- les pays comportant des régions prônes aux catastrophes naturelles ;
- les pays comportant des régions prônes aux sécheresses ou à la désertification ;
- les pays comportant des régions où la pollution atmosphérique urbaine est importante ;
- les pays comportant des régions avec des écosystèmes fragiles, notamment les écosystèmes montagneux ;
- les pays dont l'économie dépend largement des revenus générés par la production, le traitement, l'exportation et/ou la consommation d'énergies fossiles et de produits associés à haute intensité énergétique ;
- les pays sans accès à la mer et les pays de transit.

L'article est bien sûr problématique dans son association des effets du changement climatique et des effets des politiques d'atténuation (Mace, 2006), mais surtout parce qu'il ne permet pas l'identification des niveaux de vulnérabilité prioritaires pour la mise en place de stratégies d'adaptation.

Une autre question, on l'a dit, concerne la provision du financement de l'adaptation. Dans une logique de justice rétributive, cette charge revient aux pays les plus responsables. Dans une logique de justice distributive, elle revient à ceux qui ont les capacités de financement les plus importantes. Ceci pose bien sûr la question de la contrainte liée à la provision de ce financement : un financement fondé sur les capacités de chacun risque de déboucher sur une logique de contributions volontaires, logique qui a largement démontré ses limites et dont les pays en développement ne veulent pas entendre parler. Le risque est bien sûr, ici, que les promesses de financement de l'adaptation ne soient pas tenues, à l'image des engagements en faveur de l'aide publique au développement. C'est la raison pour laquelle l'application de la justice distributive au financement de l'adaptation ne saurait reposer sur de seuls engagements volontaires des pays développés, mais devra s'accompagner d'engagements impératifs, liés aux capacités respectives des pays contributeurs.

Malgré l'importance de la question, l'équité reste peu abordée dans les discussions sur l'adaptation. La raison d'être d'une coopération internationale sur les questions d'adaptation, et donc de l'inclusion de l'adaptation dans un accord global, tient pourtant également en grande partie à des objectifs d'équité. Contrairement à l'atténuation, pour laquelle l'action unilatérale n'a aucun sens, l'adaptation ne requiert pas, intrinsèquement, de coopération internationale – sauf pour assurer son financement.

À l'inverse, ces considérations d'équité sont au cœur des débats concernant la justice intergénérationnelle ou la répartition des quotas d'émission entre les différents pays. Si seules primaient des considérations économiques, les efforts d'atténuation seraient d'abord concentrés sur les seuls pays en développement – puisque c'est là que les coûts d'abattement sont les plus faibles – et resteraient modestes dans un premier temps – puisque le taux d'actualisation choisi aurait été dicté par de seules considérations économiques. L'équité, pourtant, est loin d'être un concept uniforme, et ses différentes conceptions reflètent différents intérêts nationaux dans les négociations internationales. Le prochain chapitre va précisément tenter d'expliquer comment sont organisées ces négociations internationales, et de faire le point sur leur état d'avancement.

Au-delà de l'adaptation : la compensation

Récemment, un certain nombre d'organisations de la société civile se sont fait l'écho d'une revendication assez radicale en faveur des pays du Sud : la compensation pour dommage climatique. Cette compensation, qu'il ne faut pas confondre avec celle exigée – et obtenue – par les pays forestiers pour lutter contre la déforestation, repose sur deux constats : d'une part, l'insuffisance des montants débloqués jusqu'ici pour financer l'adaptation, et d'autre part, la violation par les États pollueurs de l'interdiction générale en droit international de créer des dommages à un autre État (Verheyen et Roderick, 2008).

À partir de ce double constat, plusieurs ONGs³ ont élaboré des propositions visant à contraindre légalement les États pollueurs à verser aux pays touchés par les impacts du changement climatique d'importantes indemnités à titre de compensation pour les dommages créés. Même si de nombreuses questions restent ouvertes – notamment sur les dommages qui seraient couverts, quels États devraient payer et pourraient recevoir cette compensation, etc. –, il est peu probable que ces propositions débouchent sur des paiements des pays industrialisés dans un proche avenir : elles

impliquent en effet la reconnaissance directe et explicite par les pays industrialisés de leurs responsabilités dans les impacts du changement climatique.

L'idée a néanmoins connu une brusque accélération avec l'adoption du programme « Pertes et Dommages » (« *Loss & Damage* »), lors de la Conférence de Varsovie en 2013. Largement soutenu par les pays en développement, ce programme s'impose aujourd'hui comme un rouage essentiel de l'équité dans les négociations, même si les pays industrialisés refusent encore, pour l'heure, de relier directement leurs émissions de gaz à effet de serre à certains impacts du changement climatique.

CHAPITRE 9

Les négociations internationales

Les négociations internationales sur le changement climatique ont débuté il y a plus de 20 ans, avec la publication du premier rapport d'évaluation du GIEC et l'ouverture des discussions qui allaient mener à l'adoption de la CCNUCC deux ans plus tard. Depuis, ces négociations n'ont jamais été interrompues, et sont entrées aujourd'hui dans une phase cruciale, avec la discussion des termes d'un nouvel accord global sur le climat, qui sera amené à remplacer le Protocole de Kyoto. Ces négociations n'ont cessé d'évoluer : à leurs débuts, elles consistaient surtout en des discussions entre pays industrialisés sur la répartition de l'effort d'atténuation. Aujourd'hui, elles sont devenues l'un des principaux forums de négociation entre le Nord et le Sud, dont les sujets dépassent largement le seul cadre de l'atténuation pour inclure des sujets liés à l'adaptation, au développement, à l'approvisionnement énergétique, etc.

Relativement confidentielles au début, les sessions annuelles de négociations sont devenues de grands sommets sur le changement climatique, rassemblant plusieurs milliers de participants : militants, chercheurs, entreprises privées et médias y sont désormais beaucoup plus nombreux que les négociateurs eux-mêmes. Ces négociations ont été jalonnées par l'adoption de plusieurs textes importants : la CCNUCC et le Protocole de Kyoto, bien sûr, mais aussi les Accords de Marrakech en 2001 ou la Feuille de route de Bali en 2007.

C'est aussi, bien sûr, au sein des négociations que se cristallisent les différents intérêts nationaux et rapports de pouvoir entre les pays : les accords qui ont été trouvés jusqu'ici sont davantage le résultat d'interactions politiques que d'une agrégation rationnelle des préférences de chaque partie en vue d'un choix collectif.

Le présent chapitre se donne pour but d'exposer les ressorts et mécanismes des négociations internationales. Une première partie abordera le fonctionnement et l'organisation de la négociation, ainsi que les différentes étapes franchies jusqu'ici. Une deuxième partie traitera des différents acteurs de la négociation et des stratégies qu'ils ont développées en vue de certains objectifs. Enfin, une dernière partie tentera d'établir un état des lieux de la négociation, en identifiant les principaux enjeux en discussion.

Une négociation permanente

En prévoyant que les parties à la CCNUCC se réunissent une fois par an au sein de la Conférence des Parties (COP) pour discuter de l'avancement de la mise en œuvre de la Convention, celle-ci a instauré le principe d'une négociation permanente. Les négociations sur le changement climatique ont ceci de particulier qu'il s'agit d'un processus permanent, en constante évolution, sans qu'il y ait de point d'arrivée clairement identifié. Nul ne peut dire, aujourd'hui, ce qui pourrait mettre un terme au processus. Même dans l'éventualité d'un accord global et contraignant, cet accord serait forcément limité dans le temps et nécessiterait un suivi régulier.

Si la permanence semble faire partie de son code génétique, le processus de négociations est néanmoins marqué par une série de cycles, séparés les uns des autres par la conclusion d'un accord ou d'un texte de référence. Les sessions de négociations qui précèdent l'adoption d'un texte sont traditionnellement et logiquement consacrées à la discussion de celui-ci, tandis que les sessions suivantes sont consacrées à sa mise en œuvre.

Cette négociation permanente génère évidemment de nombreuses frustrations pour le grand public et la société civile : absence de ligne d'arrivée claire, grandes réunions internationales qui échouent à adopter une position commune ou débouchent sur un consensus *a minima*, etc. La

négociation permanente remplit néanmoins une fonction essentielle dans le processus d'action collective : elle permet la révélation des préférences individuelles des différentes parties, condition de confiance nécessaire au développement de la coopération internationale. L'importance de cette confiance mutuelle s'explique au travers du dilemme du prisonnier, issu de la théorie des jeux et généralement utilisé comme modèle théorique de la coopération internationale. Le modèle montre que deux parties qui ne peuvent pas communiquer et cherchent à maximiser leur intérêt personnel n'ont pas d'intérêt à coopérer entre elles : l'équilibre du système se situe dans une situation de non-coopération. Le modèle symbolise une situation où la poursuite rationnelle des intérêts individuels ne concourt pas à l'intérêt collectif, et conduit donc à un échec de la coopération.

Ce constat, néanmoins, n'est valable que si le jeu du prisonnier n'est joué qu'une seule fois : si le jeu est répété un certain nombre de fois, les parties apprennent à connaître leurs préférences et stratégies mutuelles, et peuvent se sanctionner mutuellement en cas de comportement non-coopératif. La théorie économique montre que le système peut alors trouver son équilibre dans une situation de coopération mutuelle, pour autant que le nombre de fois où le jeu sera répété soit infini ou indéterminé (Grundig *et al.*, 2001). Dans cette circonstance seulement, les parties pourront avoir un intérêt mutuel à coopérer. La négociation permanente remplit cette fonction de répétition du jeu du prisonnier : d'année en année, les négociateurs apprennent à mieux se connaître, ainsi qu'à connaître leurs préférences mutuelles. Peu à peu, un climat de confiance entre partenaires se construit, où les intérêts et stratégies des uns et des autres sont mieux connus et identifiés.

Toutes les sessions de cette négociation permanente, dont le nombre est indéterminé, y compris celles qui ne débouchent sur aucun résultat concret, participent donc à cet objectif : elles facilitent la révélation des préférences individuelles et la construction d'un climat de confiance qui permet l'action collective.

Organisation des négociations

Bien qu'il existe un certain nombre de négociations bilatérales, la grande majorité des négociations sur le climat sont multilatérales. Quoiqu'elle ne

soit pas exclusive d'autres forums de discussion, comme on le verra ci-dessous, la COP est la principale enceinte où se tiennent ces négociations. C'est également la plus haute autorité établie par la CCNUCC. Elle a lieu tous les ans dans un lieu différent, dure environ deux semaines et répond à une organisation très particulière. La négociation est segmentée en plusieurs parties selon les sujets (adaptation, transfert de technologies, etc.) et chaque partie est traitée par un groupe de travail ou comité distinct. Dès lors, plusieurs négociations sont menées en même temps, pas toujours au même rythme ni de manière toujours cohérente : les délégués se répartissent dans chacun des lieux de négociation en fonction de leur domaine d'expertise.

Traditionnellement, au cours des dix premiers jours de la COP, les négociations sont entre les mains des différents experts nationaux. Ce n'est généralement qu'en milieu de deuxième semaine qu'arrivent ministres et chefs d'État : à charge pour eux de réaliser les derniers arbitrages, ou d'avaliser l'accord ou la déclaration qui aura été conclu peu avant par leurs négociateurs. La gestion du temps est donc un élément primordial de la négociation : la première semaine de la session est généralement assez technique, et les grandes lignes de l'accord doivent être décidées au début de la deuxième semaine, avant que ne débute le segment de haut niveau à la fin de la deuxième semaine. À Copenhague, l'arrivée prématurée des ministres et chefs d'État a été pointée comme l'une des raisons de l'échec de la négociation : les négociateurs ont regretté d'avoir manqué de temps.

Jusqu'à la Conférence de Durban en 2011, l'essentiel de la négociation était conduit au sein de deux groupes de travail mis en place lors des Conférences de Montréal en 2005 et de Bali en 2007. Le premier, le Groupe de travail *ad hoc* sur les engagements futurs des Parties de l'Annexe I sous le Protocole de Kyoto devait traiter des nouvelles réductions d'émissions à effectuer par les pays de l'Annexe I après l'expiration du Protocole de Kyoto, fin 2012. Le deuxième, le Groupe de travail *ad hoc* sur l'Action coopérative à long terme dans le cadre de la Convention, devait poser les bases du futur accord sur le climat. Il terminera également ses travaux à la Conférence de Doha, et sera remplacé par un nouveau groupe créé à la Conférence de Durban fin 2011, le Groupe de travail *ad hoc* sur la Plateforme de Durban pour une action renforcée. Ce Groupe est censé aboutir à la conclusion d'un nouvel accord mondial contraignant au plus

tard en 2015, lors de la Conférence de Paris, pour une mise en œuvre à partir de 2020. Chaque groupe est placé sous l'autorité d'un président, chargé de veiller à la conduite des travaux mais également de préparer les documents qui serviront de base à la négociation. En pratique, le président est souvent amené à jouer un rôle moteur et à guider la négociation – sa personnalité, comme sa nationalité, sont donc des facteurs importants de succès ou d'échec.

Les réunions de la COP à proprement parler sont généralement jumelées avec les réunions d'autres organes connexes : ainsi, depuis 2005 et l'entrée en vigueur du Protocole de Kyoto, les Conférences des Parties servent aussi de Réunions (annuelles également) des Parties au Protocole. À l'exception notable des États-Unis et de quelques autres pays, les participants aux Conférences des Parties et aux Réunions des Parties au Protocole de Kyoto sont identiques, et les sujets traités sont très proches. Deux autres organes sont chargés de réaliser l'interface entre scientifiques et décideurs et d'appliquer le suivi des décisions. L'Organe subsidiaire de conseil scientifique et technologique (SBSTA) est ainsi chargé d'un rôle d'intermédiaire entre le GIEC et les représentants des gouvernements. C'est notamment au sein du SBSTA que les grandes questions scientifiques seront répercutées auprès des gouvernements. En aval de la décision, l'Organe subsidiaire de la mise en œuvre (SBI) a pour mission de faire appliquer les décisions adoptées, et notamment les mécanismes flexibles.

Les négociations sont en général marquées par leur extrême niveau de technicité et la grande précision du langage employé. Cet aspect constitue un important problème d'équité dans la négociation : alors que les délégations des pays industrialisés sont généralement composées de plusieurs dizaines d'experts et de conseillers, les délégations des pays en développement sont souvent réduites à quelques personnes, qui ne peuvent évidemment pas posséder un niveau d'expertise comparable sur tous les sujets de la négociation.

De surcroît, les délégations des pays en développement sont parfois trop peu nombreuses pour pouvoir assister à toutes les négociations parallèles qui ont lieu au même moment : un certain nombre de sujets sont donc parfois discutés en l'absence de certains pays. Certaines délégations, notamment celles de petits États insulaires, sont d'ailleurs obligées d'avoir

recours à des consultants extérieurs, souvent américains ou australiens, pour les représenter dans certaines négociations. Ce problème d'inégalité au sein même du processus de négociation a été maintes fois soulevé par les délégations des pays en développement. Aucune véritable solution n'a pu être trouvée jusqu'à présent, malgré l'appui de certaines ONGs et *think tanks*, comme l'International Institute for Environment and Development (IIED), qui organisent des sessions de formation à l'intention des négociateurs des pays en développement. Cette inégalité flagrante dans le processus même de négociation interroge également la capacité de ce processus à déboucher sur un accord équitable : comment un accord qui n'a pas été négocié équitablement pourrait-il être équitable ?

Enfin, il importe de dire quelques mots des participants aux COPs. Les négociations, si elles sont évidemment la raison d'être des COPs, n'en constituent pourtant qu'un aspect parmi d'autres. Les COPs s'accompagnent également d'une très importante partie réservée à la société civile, dont l'importance grandit chaque année. Cette ouverture à la société civile est une particularité de la négociation sur le changement climatique. Contrairement à la pratique pour d'autres négociations – celles sur la libéralisation du commerce international sont les plus fameuses –, les membres de la société civile ne sont pas tenus à l'écart de la négociation, mais sont au contraire invités à y prendre part, soit en tant qu'observateurs, soit en organisant directement leurs propres événements parallèles, ou *side-events*. Ces événements, qui peuvent être des ateliers, conférences ou expositions, visent à infuser de nouvelles idées dans la négociation, à tester des pistes de solution ou à présenter de nouveaux travaux de recherche. Ils peuvent également devenir de véritables négociations parallèles, rassemblant les acteurs d'un secteur particulier : depuis Bali (2007), un *Forest Day* rassemble ainsi tous les acteurs du secteur forestier pour une journée de négociations, en marge des négociations officielles. Le processus de négociation repose donc aussi assez largement sur une approche *bottom-up*, qui fait une large place aux acteurs de la société civile : ONGs, chercheurs, entreprises privées, organisations internationales... Ceux-ci sont d'ailleurs infiniment plus nombreux que les négociateurs eux-mêmes, qui ne constituent qu'une petite minorité des milliers de participants.

Au fil des années, les COPs, bien plus que des sessions de négociation, sont ainsi devenues de véritables sommets sur le changement climatique, regroupant tous les acteurs du champ. Pour ceux-là, la Conférence des Parties est l'endroit où il faut être, une fois par an.

Principaux jalons

Les négociations sur le changement climatique sont souvent longues et ardues, et les progrès limités. Malgré leurs soubresauts et leurs sinuosités, il est néanmoins possible d'identifier un certain nombre de balises qui ont jalonné et structuré les négociations. Elles sont reprises dans le tableau ci-dessous :

Les différentes Conférences des Parties (COP) à la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques

Conférence des Parties (COP)	Lieu	Année	Faits marquants
COP1	Berlin	1995	Adoption du Mandat de Berlin, pour démarrer les négociations menant au Protocole de Kyoto
COP2	Genève	1996	Principe des mécanismes flexibles et des objectifs intermédiaires
COP3	Kyoto	1997	Protocole de Kyoto
COP4	Buenos Aires	1998	Discussion sur les modalités d'application du Protocole de Kyoto, pas d'accord
COP5	Bonn	1999	/
COP6	La Haye	2000	Rupture des négociations
COP6 bis	Bonn	2001	Sauvetage du Protocole de Kyoto : décisions sur les mécanismes flexibles, les sanctions, les puits de carbone et le financement de l'adaptation
COP7	Marrakech	2001	Accords de Marrakech, qui fixent les modalités d'application du Protocole de Kyoto
COP8	New Delhi	2002	Déclaration de Delhi, qui lie atténuation et adaptation
COP9	Milan	2003	/
COP10	Buenos Aires	2004	/
COP11	Montréal	2005	Début de la mise en œuvre du Protocole de Kyoto. Décision de prolonger les objectifs du Protocole après 2012. Programme

de Travail de Nairobi			
COP12	Nairobi	2006	Première Conférence en Afrique centrale
COP13	Bali	2007	Feuille de route de Bali, début des négociations sur une seconde période d'engagement post-Kyoto
COP14	Poznan	2008	/
COP15	Copenhague	2009	Accord de Copenhague, mais échec retentissant. Adoption de l'objectif de 2 °C comme hausse maximale de la température moyenne d'ici 2100
COP16	Cancún	2010	Accord sur le Fonds vert pour le climat. Confirmation du cadre multilatéral des négociations
COP17	Durban	2011	Accord de principe sur un accord global qui prendrait effet en 2020
COP18	Doha	2012	Prolongation du Protocole de Kyoto par un nombre limité de pays pour la période 2013-2020
COP19	Varsovie	2013	Nombreuses tensions, formalisation du processus « <i>Loss & Damage</i> »
COP20	Lima	2014	/

Construction du Protocole de Kyoto

La première COP eut lieu à Berlin en 1995, soit un an après la mise en œuvre de la CCNUCC. Elle coïncida avec la publication du deuxième rapport d'évaluation du GIEC, et fut l'occasion pour les différentes parties d'exprimer des inquiétudes quant au fait que les engagements pris dans la CCNUCC n'étaient pas adéquats pour répondre au défi du changement climatique. La déclaration ministérielle adoptée à l'issue de la session, le Mandat de Berlin, prévoit une période d'évaluation de deux ans, au cours de laquelle les pays sont invités à examiner les différentes options disponibles pour lutter contre le réchauffement global après 2000, dont l'adoption d'un protocole additionnel limitant les émissions de gaz à effet de serre. C'est donc le Mandat de Berlin qui marque le début des négociations qui allaient mener à l'adoption du Protocole de Kyoto deux ans plus tard.

La COP2 se tint à Genève l'année suivante, et fut essentiellement consacrée à la discussion des objectifs de réduction des émissions. Le principe des mécanismes flexibles fut adopté, de même que celui des

objectifs intermédiaires à la moitié de la période d'engagement du futur protocole. Mais la COP2 fut surtout, naturellement, une session préparatoire à la COP3, qui allait voir adopté le Protocole de Kyoto. Les négociations qui menèrent à ce résultat furent intenses, et le Protocole n'était d'ailleurs pas totalement finalisé à la conclusion de la Conférence de Kyoto. De nombreux points concernant la mise en œuvre du Protocole restaient à trancher, en particulier les modalités de fonctionnement des mécanismes flexibles et les procédures de sanction en cas de non-respect des engagements du Protocole. Conséquemment, seuls 84 pays signèrent initialement le Protocole, les autres préférant reporter leur signature après la fixation des modalités d'application du Protocole (Whalley et Walsh, 2008).

Les négociations sur les modalités d'application du Protocole étaient loin d'être terminées, puisqu'elles allaient se poursuivre jusqu'à la COP7 de Marrakech, en 2001. La COP qui suivit Kyoto fut organisée à Buenos Aires, et ne permit pas de résoudre les difficultés liées à l'application du Protocole. Devant l'impossibilité de parvenir à un accord à Buenos Aires, il fut décidé de l'adoption d'un plan d'action de deux ans pour parvenir à cet accord, qui devait donc intervenir au plus tard en 2000. Pendant ce temps, malgré le vote de la résolution Byrd-Hagel au Sénat l'année précédente, les États-Unis déposaient leur signature au bas du Protocole, entretenant l'espoir d'une ratification. La Conférence de Bonn, l'année suivante, s'acheva sans résultat probant.

Un coup d'arrêt et un sauvetage de dernière minute

Un tournant dans les négociations eut lieu à la COP6 de La Haye, en 2000 : pour la première fois, les débats se soldèrent par un échec, et il fallut constater la rupture des négociations. Les points de rupture, nombreux, étaient principalement liés à des désaccords entre l'Union européenne et les États-Unis. Ces désaccords concernaient en premier lieu les puits de carbone. Les États-Unis voulaient inclure dans l'accord la possibilité d'allouer des crédits de carbone à un pays pour la présence du puits de carbone, notamment des forêts, sur son territoire. Une telle position était inacceptable pour l'Union européenne, puisqu'elle aurait permis aux États-Unis d'atteindre une bonne partie de leurs objectifs de Kyoto simplement en utilisant ces crédits, et sans entreprendre d'efforts de réduction de leurs

émissions domestiques. D'autres points de désaccord concernaient les sanctions qui seraient appliquées en cas de non-respect des engagements du Protocole, et l'aide au financement de l'adaptation et de l'atténuation dans les pays en développement. Bien qu'il semblait, vers la fin de la conférence, que les États-Unis aient réussi à forger un compromis avec certains pays européens sur ces différents points, l'Union européenne rejeta le compromis en bloc et les négociations furent rompues.

La crédibilité du Protocole de Kyoto avait été sérieusement écornée avec l'échec de la COP6. Elle allait l'être davantage encore en 2001 lorsque le nouveau président des États-Unis, George W. Bush, doucha les faux espoirs de la communauté internationale en annonçant que son pays ne ratifierait pas Kyoto. Le climat était donc assez lourd à l'entame de la COP6bis, une session de négociations additionnelle qui avait pour but de remettre les différentes parties autour de la table. Le retrait des États-Unis, néanmoins, qui siégeaient désormais en tant qu'observateurs, fut un facteur décisif qui permit à la conférence de se clore sur un succès inattendu, remettant ainsi le Protocole de Kyoto sur rails. Des accords furent trouvés sur la plupart des points litigieux de la COP6, notamment les mécanismes flexibles, la procédure de sanctions, les puits de carbone et le financement de l'adaptation. En ce qui concerne les mécanismes flexibles, il fut décidé de ne pas fixer de limite aux quantités de crédits d'émissions qui pourraient être utilisés par les États pour atteindre leurs objectifs, pour autant que l'utilisation de ceux-ci se double de réductions domestiques substantielles.

Les grands principes des sanctions à appliquer en cas de non-respect des engagements furent également décidés, même si la question des modalités pratiques de leur application fut renvoyée à la COP7. Dans l'ensemble, ces sanctions restaient légères, et consistaient simplement en la suppression des droits de vente de quotas d'émissions et l'obligation de multiplier par un facteur 1,3 les engagements qui seraient prévus par une nouvelle période d'engagement. Il fut également décidé d'allouer des crédits d'émissions pour les activités liées au puits de carbone naturels, avec toutefois une limite spécifique par pays pour ce qui concerne les forêts. Enfin, le principe de la création de trois nouveaux fonds pour financer l'adaptation fut acté : le Fonds des Pays les moins avancés, le Fonds spécial pour le changement climatique et le Fonds d'adaptation. L'activation de ces trois fonds, ainsi

que des discussions sur les modalités d'application de ces décisions, furent néanmoins reportées jusqu'à la COP7, qui devait se tenir à Marrakech quelques mois plus tard. Pour l'heure, l'essentiel était préservé, et le Protocole de Kyoto semblait sauvé.

Les négociations de Marrakech allaient pourtant s'avérer également décisives, puisqu'il s'agissait de finaliser tous les détails de la mise en œuvre du Protocole de Kyoto, qui avaient déjà été identifiés dans le plan d'action de Buenos Aires. Au terme d'une longue négociation, les difficultés qui avaient été identifiées à Buenos Aires furent surmontées, et la conférence s'acheva sur la conclusion des Accords de Marrakech, qui précisaient les modalités d'application du Protocole. Ces modalités incluaient notamment l'activation des fonds d'adaptation et les règles du marché du carbone. Il fut également décidé de fixer la date butoir du Sommet des Nations unies sur le Développement durable à Johannesburg, en 2002, pour la mise en œuvre du Protocole de Kyoto.

En 2002, pourtant, la Russie n'avait toujours pas signé le Protocole, et il apparut clairement que la date butoir de sa mise en œuvre ne pourrait être respectée. La COP8 de New Delhi fut donc un rendez-vous manqué, mais qui consacra néanmoins la montée en puissance de l'adaptation comme thème central des négociations : la Déclaration de Delhi, adoptée à la fin de la conférence, rappelle ainsi la nécessité de mener de front atténuation et adaptation. Les conférences suivantes, à Milan et Buenos Aires, furent essentiellement des réunions techniques, dans l'attente de la ratification du Protocole par la Russie, ce qui arriva finalement en 2004.

Penser à la suite

La Conférence de Montréal, en 2005, marqua donc le retour des négociations politiques et le début de la mise en œuvre du Protocole de Kyoto. Dès à présent, la Conférence des Parties à la CCNUCC (COP) allait se doubler d'une Réunion des Parties au Protocole de Kyoto (MOP ou CMP). La conférence fut généralement considérée comme un grand succès, avec l'adoption du Plan d'Action de Montréal, qui prévoit la poursuite et le renforcement des objectifs de Kyoto au-delà de 2012. La conférence adopta également le Programme de Travail de Nairobi, un programme qui vise à améliorer la capacité d'adaptation des pays en développement sur la période

2005-2010. La Conférence de Montréal marque la frontière entre deux cycles : elle ferme le cycle de négociations sur l'application du Protocole de Kyoto, et ouvre celui qui devrait conduire à l'adoption d'un protocole amené à remplacer Kyoto.

La COP12 se tint pour la première fois en Afrique centrale, à Nairobi en 2006, avec pour objectif affiché la mise en œuvre et l'augmentation du financement de l'adaptation. La conférence fut décevante sur ce point, malgré un premier accord sur l'opérationnalisation du Fonds d'adaptation. Les délégués africains estimèrent, à raison, que ces progrès étaient insuffisants. De nombreux observateurs espéraient également que la conférence pourrait marquer le véritable coup d'envoi des négociations qui mèneraient à un protocole post-Kyoto. Une crainte particulièrement présente parmi les ONGs était que ces négociations ne commencent pas à temps que pour assurer une transition directe entre le Protocole de Kyoto et son successeur, laissant alors une période sans engagements après 2012, au cours de laquelle les émissions pourraient augmenter librement. Ici encore, cet espoir fut déçu, et il n'y eut pas d'accord sur une deuxième période d'engagement post-Kyoto.

Après la déception de Nairobi, beaucoup s'attendaient à un nouvel échec pour la COP13 de Bali, en 2007, qui fut pourtant un succès inattendu de dernière minute. Pendant toute la durée de la conférence, les tensions s'étaient focalisées autour de l'échelle temporelle de la seconde période d'engagement post-Kyoto. Les pays en développement n'étaient pas prêts à accepter des engagements à l'horizon de 2050, mais réclamaient en revanche que les pays industrialisés prennent des engagements fermes pour 2020, étant entendu que les pays en développement eux-mêmes seraient dispensés d'engagements pour cet horizon temporel. Les pays industrialisés, de leur côté, étaient prêts à accepter des engagements pour 2050, mais les États-Unis ne voulaient pas prendre d'engagements pour 2020.

Après une dernière séance particulièrement houleuse et dramatique, il fut convenu d'abandonner toute référence à une échelle de temps, et d'adopter un mandat de négociation pour l'adoption d'un nouveau protocole, la Feuille de route de Bali. La Feuille de route délimita un agenda autour de quatre piliers de négociation, qui devaient structurer les discussions jusqu'à

leur conclusion, prévue pour la Conférence de Copenhague en décembre 2009. Ces quatre piliers concernaient les différents aspects de la lutte contre le changement climatique, soit les mesures d'atténuation, les politiques d'adaptation, les transferts de technologie et les mécanismes financiers. La Conférence de Bali marquait donc le véritable début des négociations sur un accord post-Kyoto, encadrées par un mandat et un calendrier, mais reste néanmoins muette sur la « vision partagée » qui devait guider l'accord, ou sur la forme juridique qu'il devait prendre.

La Conférence de Poznan, tenue en décembre 2008, était généralement présentée comme une session de transition entre les échéances de Bali et de Copenhague, et dont il ne fallait donc pas attendre de résultats majeurs. Deux événements de contexte extérieur allaient néanmoins peser sur la conférence : d'une part, l'élection récente du président Barack Obama laissait espérer un infléchissement futur de la politique climatique américaine, mais liait les mains des négociateurs américains à la conférence, qui ne pouvaient pas guère engager les États-Unis pour le futur alors que le mandat du président qui les avait nommés arrivait à son terme dans un mois. Par ailleurs, l'annonce par la Commission européenne de la politique climatique européenne, connue sous le nom de « Paquet Énergie et Climat », allait marginaliser les Européens : leur position devenait connue d'avance, et ne dépendait plus du résultat des négociations¹.

Copenhague et après

L'échec de la Conférence de Copenhague, fin 2009, allait marquer un tournant radical dans la marche des négociations. Alors qu'elle était censée déboucher sur la conclusion d'un accord global pour remplacer le Protocole de Kyoto à partir de 2013, la conférence allait s'achever dans un fiasco complet. Malgré les 120 chefs d'État et 40 000 participants qui s'étaient pressés à Copenhague pour le plus grand sommet jamais organisé sur le changement climatique, le résultat fut une déception sur tous les plans.

L'accord final, rédigé par les États-Unis, la Chine, l'Inde, le Brésil et l'Afrique du Sud, entérina l'objectif de 2 °C comme augmentation maximale de la température moyenne à la fin du siècle, mais resta absolument muet quant aux efforts qui seront nécessaires pour y parvenir. Refusé par six pays², l'accord n'aura finalement aucun statut juridique, et

sera simplement annexé comme document d'information au compte-rendu final de la conférence.

Plusieurs explications ont été avancées pour comprendre cet échec : mauvaise gestion de la conférence par le gouvernement danois, mésentente et désinformation parmi les négociateurs, arrivée prématurée des chefs d'État, manque de temps, trop grande pression de l'opinion publique, etc. Ces facteurs conjoncturels, néanmoins, ne peuvent masquer les facteurs structurels de l'échec. En premier lieu, il faut pointer le fossé croissant entre les pays industrialisés, les pays émergents et les pays en développement. Les pays émergents, à Copenhague, sont parvenus à tenir une position commune et ont pleinement tiré avantage de leur position privilégiée dans la négociation : sans leur participation, aucun accord n'était possible. Copenhague marque avant tout la consécration des pays émergents comme acteurs majeurs des négociations sur le climat, alors qu'ils étaient encore largement spectateurs au moment de la négociation du Protocole de Kyoto. Sans engagement des pays émergents, tout accord futur sera vain.

Surtout, Copenhague marque la fin d'une voie de négociation qui avait jusqu'ici été privilégiée : celle d'une coopération internationale qui passe par un accord global contraignant³. L'échec de Copenhague est avant tout celui de ce modèle, auquel les États préfèrent un modèle fondé sur des engagements unilatéraux, coordonnés au niveau international. D'une logique de coopération, on passe à une logique de coordination. D'un modèle *top-down*, dérivé de la coopération internationale, on passe à un modèle *bottom-up*, fondé sur les politiques nationales. En ce sens, Copenhague n'est pas un simple accident de parcours : l'échec marque l'épuisement d'une logique de négociation.

Logiquement, après l'échec de Copenhague, plusieurs voix se sont élevées pour remettre en cause le processus même de négociation, et sa capacité à déboucher sur un accord global. Parmi les solutions avancées, on évoqua ainsi la possibilité d'accords bilatéraux, régionaux ou sectoriels, en dehors du cadre de l'ONU. L'accord de Copenhague avait d'ailleurs été conclu en violation des règles de la négociation multilatérale. Négocié entre cinq pays, il avait par la suite été imposé aux pays en développement, au terme d'un chantage sur le déboursement des aides promises pour financer des programmes d'adaptation.

Suite à l'échec de Copenhague, le gouvernement bolivien, qui avait refusé l'accord final, allait organiser un sommet alternatif des peuples à Cochabamba. Le Sommet de Cochabamba déboucha sur un accord concurrent à celui de Copenhague, qui allait pourtant rester lettre morte.

Malgré les contestations nombreuses du processus de négociation, la Conférence de Cancún, fin 2010, allait toutefois remettre celui-ci sur les rails. L'enjeu de la conférence, au-delà de son résultat, tenait surtout à sa capacité à dépasser l'échec de Copenhague et à donner un second souffle à la négociation. L'habileté des diplomates mexicains, hôtes de la conférence, allait permettre de restaurer un climat de confiance entre les participants et de réaffirmer le cadre multilatéral de la négociation. L'abandon de ce cadre multilatéral était une crainte majeure des pays en développement, et la Conférence de Cancún fut généralement présentée comme un succès. En termes d'avancées concrètes, pourtant, le résultat de Cancún est faible : l'accord final reprend et formalise simplement les principaux points négociés à Copenhague. La seule avancée significative est la mise en place d'un Fonds vert pour le climat, dont le principe avait déjà été décidé à Copenhague. Le Fonds devrait être alimenté à hauteur de 100 milliards de dollars par an à partir de 2020, et servir à financer des actions d'atténuation et d'adaptation dans les pays en développement.

La Conférence de Durban en 2011 allait pourtant doucher les espoirs soulevés à Cancún : dans un climat de crise économique majeure, les négociateurs s'accordent pour reporter la négociation d'un accord global à 2015, et la mise en œuvre de celui-ci en 2020. Le principe d'un accord global et contraignant est néanmoins acté. Mais le sentiment d'urgence, qui dominait les négociations depuis plusieurs années, s'est complètement effacé sous l'effet de la crise économique et d'une coopération internationale en panne. Alors que l'urgence climatique n'avait jamais été aussi évidente, les négociateurs s'accordent pour perdre délibérément neuf ans, et retarder la mise en œuvre d'un accord global à 2020. En deux ans seulement, on est passé de l'urgence absolue à la procrastination.

La conférence suivante allait se tenir, en 2012, dans le pays dont les émissions par habitant étaient les plus importantes au monde : le Qatar. Le symbole ne pouvait sans doute pas plus mal tomber, à l'heure où les négociations apparaissaient durablement bloquées. Beaucoup ont qualifié la

Conférence de Doha de « conférence pour rien », et il est vrai que les progrès y furent particulièrement maigres. En l'absence d'alternative, la conférence allait simplement acter, *via* l'Amendement de Doha, la prolongation du Protocole de Kyoto pour la période 2013-2020 par quelques pays : l'Union européenne, l'Australie, quelques autres petits pays industrialisés (Suisse, Norvège...) et quelques pays en développement, dont la Chine. Même si cette solution était sans doute préférable à un abandon complet du Protocole, on sait bien qu'il est ici maintenu en état de vie artificielle, essentiellement pour que les mécanismes flexibles qu'il a mis en place (le marché du carbone notamment) ne s'arrêtent pas brusquement. Le Japon, la Russie et la Nouvelle-Zélande quittent le navire, tandis que le Canada avait sauté par-dessus bord dès l'année précédente.

La Conférence de Varsovie, en 2013, allait être minée par les tensions : le sommet se tient dans le stade de football de la ville, et les délégués sont stupéfaits de découvrir, dès leur arrivée, que la capitale polonaise héberge aussi, au même moment et à l'initiative du gouvernement, un sommet sur le charbon ! Un peu comme si la ville-hôte des Jeux Olympiques décidait de la tenue, en parallèle des Jeux, d'une réunion internationale sur l'amélioration des performances sportives par le dopage... L'affront n'allait pourtant pas s'arrêter là, puisque le Premier ministre polonais allait opérer pendant la conférence un remaniement ministériel, au cours duquel le ministre de l'Environnement – et à ce titre président de la conférence – allait perdre son poste. En pleine conférence, le ministre en charge est donc débarqué. La conférence n'enregistre aucun progrès notable, et les ONGs vont décider de claquer la porte, en signe de protestation. Le fait n'est pas anodin : les ONGs ont toujours accompagné le processus de négociation, et leur décision de le quitter traduit un malaise croissant parmi celles-ci. En continuant d'accompagner le processus, ne se rendent-elles pas aussi complices de ses lenteurs et de son inaction coupable ? Leur place n'est-elle pas plutôt en dehors du processus de décision, pour faire pression sur les négociateurs ? Les ONGs sont divisées quant à la stratégie la plus efficace, et donc à leur place dans le processus.

Malgré toutes ses vicissitudes, la conférence formalise néanmoins le processus « *Loss & Damage* », si important pour les pays en développement, qui pourrait ouvrir la voie à des compensations pour les

impacts du changement climatique qu'ils subiront et auxquels ils ne pourront pas s'adapter. En un sens, ce processus est aussi l'aveu de l'échec annoncé de l'adaptation, au moins en partie : les négociateurs reconnaissent qu'il ne sera pas possible de s'adapter à tous les impacts, et que certains se traduiront par des pertes sèches.

La dernière conférence en date, celle de Lima en 2014, n'a pas non plus produit les avancées que beaucoup espéraient, dans la perspective de la Conférence de Paris. Alors que la conférence aurait dû trancher entre différentes options pour préparer le terrain de l'accord qui devait intervenir l'année suivante, les négociateurs ont décidé de ne rien décider et de garder toutes les options ouvertes. Sans doute est-il préférable de ne rien décider plutôt que de décider de ne rien faire du tout, mais la Conférence de Lima allait renforcer l'impression d'une sphère de négociations détachée de la réalité du changement climatique, comme si les négociations n'existaient que par et pour elles-mêmes, et que les discussions ne portaient au fond que sur elles, dans un nombrilisme coupable, plutôt que sur le climat.

Acteurs et coalitions

Les principaux acteurs des négociations internationales sur le climat sont évidemment les États. Cette affirmation, qui peut paraître évidente, mérite cependant d'être nuancée. D'abord, il eut été possible d'imaginer, dans le cas du climat, d'autres modes d'organisation des négociations. Des accords de branche auraient ainsi pu être conclus entre entreprises d'un même secteur : un accord entre compagnies aériennes, par exemple, aurait sans doute permis de prendre en compte les émissions du secteur aérien dans les politiques d'atténuation, puisque le problème méthodologique de leur comptabilisation ne se serait pas posé. Il est désormais possible, aujourd'hui, de connaître la part de chaque entreprise aux émissions globales de gaz à effet : une récente étude montre ainsi que Chevron est responsable de plus de 3 % des émissions totales de gaz à effet de serre depuis 1854, suivi d'ExxonMobil et de Saudi Aramco, avec un peu de moins de 3 % des émissions chacun. Total arrive en 13^e position, avec un peu moins de 1 % (Frumhoff *et al.* 2015).

Cette absence des entreprises privées à la table des négociations révèle un problème plus important : les principaux émetteurs de gaz à effet de serre, citoyens et entreprises, ne sont pas directement représentés autour de la table, mais uniquement par le biais de leur gouvernement. La lutte contre le changement climatique, pourtant, est finalement différente d'autres problèmes de coopération internationale comme le désarmement nucléaire : elle concerne une grande variété d'acteurs, dont beaucoup échappent au strict contrôle de l'État. Comme on l'a vu par exemple avec le problème des fuites de carbone, le strict cadre national n'est plus pertinent pour un nombre croissant d'acteurs, et il est permis de questionner la capacité des États en tant qu'acteurs centraux de la lutte contre le changement climatique. D'autres entités, comme les régions ou les villes, demandent d'ailleurs à pouvoir être reconnues comme parties à la négociation. On peut aujourd'hui sérieusement questionner la représentativité des acteurs assis à la table des négociations : le décalage croissant entre l'état des négociations et les nombreuses politiques climatiques menées à l'échelle des villes et des entreprises, par exemple, indique la nécessité d'intégrer d'autres acteurs que les seuls gouvernements.

La société civile

Il importe néanmoins, comme on l'a déjà dit, de souligner la place très importante laissée à la société civile, et aux scientifiques en particulier, dans les négociations. Les Conférences des Parties, tout d'abord, sont ouvertes à la société civile, qui assiste d'ailleurs en nombre à ces négociations et organise une myriade d'événements parallèles. Les ONGs sont très présentes au travers de diverses actions, et la plupart sont regroupées au sein du Réseau Action Climat (CAN), une coalition qui tente de développer une position commune des ONGs pour peser sur les négociations. Certaines ONGs représentent aussi directement des intérêts industriels.

Les scientifiques, néanmoins, sont sans doute les acteurs de la société civile dont l'influence sur les négociations est la plus perceptible : les positions des différents délégués s'appuient en effet très largement sur l'expertise scientifique à leur disposition. Les délégations les plus importantes comportent un certain nombre de scientifiques de haut niveau, et les rapports d'évaluation du GIEC constituent les textes de référence pour

l'ensemble des négociateurs. Le rôle des scientifiques dans le processus est tel qu'ils peuvent être qualifiés d'*entrepreneurs politiques*, c'est-à-dire d'acteurs du système qui ont la capacité d'amener une question à l'agenda politique (Sabatier et Jenkins-Smith, 1993).

Coalitions

Les acteurs étatiques des négociations sont généralement groupés en coalitions, pour donner plus de poids à des intérêts qu'ils identifient comme communs à l'ensemble des membres de la coalition. Ces coalitions, néanmoins, ne correspondent pas toujours aux coalitions actives dans d'autres enceintes des Nations unies, et certaines se sont formées spécifiquement autour de la négociation sur le climat : c'est par exemple le cas de l'AOSIS, l'Alliance des petits États insulaires. Dans d'autres contextes de négociations, ces coalitions correspondent généralement à des groupes régionaux ; en ce qui concerne le changement climatique, il apparaît que ces coalitions sont plutôt formées en fonction d'intérêts communs dans la négociation. Quelles sont les principales coalitions, et quels sont leurs intérêts dans la négociation ?

L'Union européenne, en premier lieu, a assumé un rôle de leader depuis le début des négociations, qui font d'ailleurs partie des (rares) enceintes internationales où la position européenne est apparue relativement unie, cohérente et concertée. L'Union européenne a d'ailleurs choisi d'être considérée comme une « bulle » au sein du Protocole de Kyoto, et de prendre un engagement collectif de 8 % de réduction de ses émissions de gaz à effet de serre d'ici 2012. Cette apparente unité cache en réalité de grandes différences entre pays européens, certains ayant considérablement augmenté leurs émissions tandis que d'autres étaient parvenus à les faire diminuer significativement. L'Europe reste particulièrement attachée aux mécanismes flexibles : elle a mis en place le premier marché international du carbone, qu'elle souhaite développer, et assure une part significative de ses réductions d'émissions au travers du mécanisme de développement propre. La montée en puissance de la Chine et l'infléchissement de la politique climatique américaine, néanmoins, pourraient menacer à court terme le leadership de l'Union européenne dans les négociations sur le climat. Chine et États-Unis apparaissent aujourd'hui comme les deux

acteurs centraux des négociations, tandis que l'Europe est reléguée à une position plus suiveuse que celle à laquelle elle a été habituée jusqu'à présent.

Le Groupe de l'Ombrelle est une coalition formée des pays industrialisés non-européens : les États-Unis, l'Australie, le Canada, l'Islande, le Japon, la Nouvelle-Zélande, la Norvège, la Russie et l'Ukraine. Cette coalition est très lâche, en raison des intérêts et des circonstances nationales très différents des membres qui la composent. Un élément qui revient néanmoins relativement systématiquement est la demande de voir pris en compte dans l'allocation des quotas d'émissions des critères liés aux circonstances nationales : coûts d'abattement des émissions dans le cas du Japon, facteurs géographiques dans le cas de la Russie et du Canada.

Les États-Unis, après avoir longtemps été « parias » de la coopération internationale sur le climat, sont revenus à la table des négociations, et essaient de mettre en place un marché du carbone domestique. Beaucoup d'observateurs tablent sur une ratification américaine de l'accord qui remplacera Kyoto, mais le président Obama reste contraint par la Résolution Byrd-Hagel, votée par le Sénat en 1997, qui interdit toute ratification d'un accord qui entraînerait des conséquences trop lourdes pour l'économie américaine et ne comporterait pas d'effort significatif de la part des pays en développement. En période de crise économique, il n'est pas certain que le Sénat ratifierait un texte qui imposerait de telles contraintes à l'industrie américaine. Les États-Unis restent néanmoins très désireux de retrouver un leadership dans ce domaine de leur politique étrangère. John Kerry, le secrétaire d'État américain, est connu pour son engagement en faveur de la lutte contre le changement climatique et d'une économie pauvre en carbone. Par la force des choses, les États-Unis se retrouvent au centre des négociations : leur absence du Protocole de Kyoto a considérablement affaibli l'accord, et leur participation est unanimement reconnue comme une condition essentielle du succès de tout nouvel accord, bien que les objectifs américains soient pour le moment très en deçà des réductions d'émissions qui devraient être décidées par les pays industrialisés.

La Chine, et les pays émergents en général, même si ceux-ci ne forment pas une coalition distincte, sont les autres pays dont la participation est

reconnue comme absolument nécessaire à tout nouvel accord. La Chine plaide pour une répartition des émissions en fonction du nombre d'habitants, et estime que ces émissions par tête devraient converger d'ici 2100. Elle rappelle volontiers que 35 % de sa production industrielle sont destinés à l'exportation, et qu'il serait donc injuste de retenir une solution qui serait fondée sur le seul critère des émissions totales, sans que soit prise en compte la destination finale des biens produits. Un autre enjeu concerne la catégorie de pays dans laquelle seront classés les pays émergents : il semble acquis qu'ils ne pourront plus faire partie de la même catégorie que celle des autres pays en développement, mais il est difficile de prévoir s'ils seront désormais considérés comme faisant partie de l'Annexe I, ou comme constituant une catégorie spécifique à créer.

À côté de ces coalitions dont les intérêts se concentrent essentiellement autour des questions d'atténuation, d'autres coalitions ont émergé autour des questions d'adaptation. Les émissions de gaz à effet de serre de ces pays représentent une part marginale des émissions mondiales, et leurs membres ne sont dès lors généralement pas considérés comme des acteurs clés des négociations. Ils ont en commun, par contre, une vulnérabilité particulière aux impacts du changement climatique, et leurs intérêts dans la négociation s'articulent donc surtout autour de l'adaptation. L'organisation en coalitions leur a souvent permis d'obtenir un poids dans la négociation qu'ils n'auraient pu obtenir individuellement – c'est par exemple le cas de l'AOSIS.

L'Alliance des petits États insulaires (AOSIS) a été formée en 1990 pour représenter les intérêts des petites îles dans les négociations. Les émissions de gaz à effet de serre des membres de l'AOSIS sont naturellement insignifiantes par rapport au total des émissions mondiales, mais ses membres représentent un cinquième des pays représentés aux Nations unies, et donc également un cinquième des votes. Ce poids numérique a permis à ces petites îles, pour l'essentiel des micro-États, d'obtenir un poids considérable dans la négociation : l'AOSIS est aujourd'hui l'un des acteurs majeurs de la négociation sur le climat. Ses revendications se sont logiquement concentrées sur le financement de l'adaptation et la prise en compte de la vulnérabilité spécifique des régions de très faible élévation.

L'AOSIS réclame aujourd'hui que l'objectif général de hausse de la température moyenne soit ramené de 2 °C à 1,5 °C.

Les Pays les moins avancés représentent une catégorie particulière des pays en voie de développement, qui existe également en dehors des négociations sur le climat, et donc un substrat du G77. La plupart de ces pays sont des pays africains. Ils réclament également une priorité dans le financement de l'adaptation : un fonds spécial doit d'ailleurs leur permettre de faire face aux coûts de l'adaptation, mais ce fonds reste chroniquement sous-alimenté aujourd'hui. J'ai déjà évoqué la situation particulière du G77, coalition historique créée pour défendre les intérêts des pays en développement face à ceux des pays industrialisés. En raison de différences de plus en plus importantes entre ses membres sur les enjeux climatiques, le G77 a aujourd'hui de plus en plus de mal à définir une position cohérente, et cède peu à peu la place à une série de coalitions plus petites, mais plus cohésives.

Au sein du G77 s'est récemment formé un groupe dont l'importance est croissante à chaque session de négociations, le « *Like Minded Group of Developing Countries* », soit le groupe des pays en développement qui partagent la même opinion. L'ensemble des pays du groupe représentent plus de la moitié de la population mondiale, et le groupe s'affirme de plus en plus comme la voix des pays en développement dans les négociations, profitant notamment de la faiblesse du G77.

Enfin, la Coalition des Nations à forêts tropicales (« *Coalition for Rainforest Nations* ») est une organisation internationale qui cherche à la fois à harmoniser les positions des pays forestiers et à représenter leurs intérêts au sein de divers forums, dont la négociation sur le climat. Elle regroupe une quinzaine de pays d'Afrique centrale, d'Amérique centrale et du Sud, des Caraïbes et d'Océanie, mais pas le Brésil, réticent à toute idée de gouvernance mondiale des forêts tropicales. Les forêts et leur gouvernance ont pris une place de plus en plus importante dans la négociation, et un nouvel accord sur le climat inclura vraisemblablement un mécanisme de compensation pour la déforestation évitée, sur le modèle de REDD. La coalition devrait donc être amenée logiquement à jouer un rôle de plus en plus important au sein des négociations, notamment dans la coordination des différentes positions des pays forestiers.

Les négociateurs

Il est difficile d'aborder les négociations sur le climat sans dire un mot des négociateurs eux-mêmes. Ceux-ci sont souvent des diplomates de carrière, qui suivent généralement les négociations depuis longtemps. La composition des délégations, néanmoins, varie très largement selon les pays : certaines incluent des scientifiques et des représentants d'ONGs, tandis que d'autres sont strictement limitées aux diplomates.

La plupart des négociateurs se connaissent depuis très longtemps, et certains étaient déjà en poste au moment de la négociation du Protocole de Kyoto. Pour nombre d'entre eux, les négociations sur le climat sont l'affaire de leur vie, une activité qui les occupe à temps plein depuis de longues années. Car les négociations ne se tiennent pas uniquement à la fin de chaque année, lors de la Conférence des Parties : de très nombreuses sessions intermédiaires et préparatoires ont lieu tout au long de l'année, souvent à Bonn (le siège du secrétariat de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques) mais également dans d'autres villes.

L'endogamie des négociateurs est depuis longtemps pointée par certains observateurs, à mots couverts, comme un sérieux handicap pour les négociations. Celles-ci sont devenues, au fil du temps, d'une très haute technicité, que seuls maîtrisent quelques dizaines de négociateurs aguerris. Mais cette technicité est également entretenue par les négociateurs eux-mêmes, souvent jaloux de leur expérience et de leur expertise. Là se trouve sans doute l'un des grands paradoxes de la négociation : sous une apparence de large ouverture et de grande médiatisation, elle est en réalité réservée à un petit cercle d'initiés, qui en maîtrisent les arcanes, le jargon et l'organisation. Ceci pose aussi un véritable problème démocratique : les négociations étant souvent trop techniques pour que leur ministre de tutelle puisse en maîtriser tous les rouages, les négociateurs jouissent d'une certaine autonomie de fait et échappent à un certain contrôle politique, sinon de leur gouvernement, à tout le moins de leur parlement.

Ceux des négociateurs qui ne font pas partie de ce cercle d'initiés, soit qu'ils n'aient pas suivi les négociations depuis longtemps, soit qu'ils ne les aient pas suivies à plein-temps, peuvent donc rapidement se sentir exclus des débats. C'est souvent le cas des délégués des pays en développement,

incapables, faute de moyens, de suivre l'ensemble des sessions. Ils sont alors contraints, pour prendre leur pleine place dans les débats, de s'appuyer sur l'expertise des ONGs, ou d'avoir recours à des consultants étrangers pour les représenter. Ces négociateurs « mercenaires », souvent occidentaux, techniciens spécialistes de la négociation, louent leurs services aux pays qui le souhaitent et qui souvent ne disposent pas de diplomates suffisamment spécialisés. Il est ainsi arrivé qu'un même négociateur représente des pays différents dans différentes sessions, selon leurs besoins.

Si la présence de ces négociateurs « mercenaires » constitue sans nul doute une particularité des négociations sur le climat, c'est également le cas de la très forte charge émotionnelle des négociations. Quoiqu'il n'existe aucune étude sérieuse sur le sujet, beaucoup de négociateurs manifestent une profonde implication dans la négociation. Au cours des différentes Conférences des Parties, il n'a ainsi pas été rare de voir des négociateurs en pleurs, voire même la main ensanglantée d'une déléguée (argentine) brandie pour symboliser les souffrances de son peuple. Beaucoup de négociateurs considèrent volontiers, à tort ou à raison, qu'ils sont investis d'une mission particulière, et que le sort du climat tient dans les résultats de la négociation internationale.

Il en résulte une certaine forme de dépendance aux codes de la négociation, à son rythme et à son calendrier. Il y a là, peut-être, une sorte de vérité qui dérange : à force de s'enfermer dans les négociations et dans ses codes, les négociateurs s'empêchent aussi eux-mêmes d'en sortir. Certains observateurs⁴ estiment ainsi que la Conférence de Copenhague a marqué l'épuisement d'un modèle de négociation : tant que ses codes ne seront pas remis à plat, la négociation ne pourra pas aboutir. Ceci suppose aussi, en filigrane, un remplacement des négociateurs : à bien des égards, la négociation est aussi une prison qu'ils ont eux-mêmes construite au fil des Conférences des Parties, et dont ils sont aujourd'hui incapables de sortir.

La route de Paris

Bien qu'elles en soient les principales enceintes, les Conférences des Parties n'abritent pas toutes les négociations sur le changement climatique. Une partie importante des discussions se déroulent également en dehors du cadre

des Nations unies, soit dans un cadre bilatéral, soit dans un cadre multilatéral. Fin 2014, un certain nombre de réunions sur le climat se sont ainsi tenues en dehors du cadre de négociation de la CCNUCC. En septembre 2014, le Secrétaire général de l'ONU, Ban Ki-moon, a ainsi organisé à New York un grand sommet sur le climat, qui rassemblait non seulement l'ensemble des gouvernements, mais aussi des représentants de la société civile et des entreprises, invités au même titre que les diplomates.

Le sommet n'a débouché sur aucun résultat concret, sinon une démonstration de bonne volonté, mais s'est accompagné d'importantes manifestations citoyennes dans la plupart des grandes capitales du monde. Jusqu'à 300 000 personnes se sont ainsi rassemblées lors d'une grande marche à New York, pour réclamer des gouvernements une action résolue sur le climat. Le fait est d'importance : jamais, jusqu'ici, les négociations sur le climat n'avaient donné lieu à des manifestations d'une telle ampleur, et les marches aux quatre coins du monde avaient des allures de réveil de la société civile.

Deux mois plus tard, en novembre, la Chine et les États-Unis signaient une déclaration conjointe précisant leurs engagements respectifs en matière de réduction de leurs émissions de gaz à effet de serre. Ces engagements restent largement insuffisants au regard de l'objectif des 2 °C, mais la déclaration est néanmoins symboliquement importante : jusqu'ici, les deux principaux pollueurs avaient largement conditionné leurs efforts d'atténuation à un accord global sur le climat. Leur décision d'annoncer leurs engagements indépendamment de cet accord peut donc être lue de deux façons : l'optimiste y verra le signal que les deux puissances reconnaissent leur responsabilité, et quittent enfin leur position attentiste. Le pessimiste y verra une manière de verrouiller la négociation de Paris et d'en préempter les résultats. L'élément le plus significatif, en tout cas, est que la déclaration sino-américaine semble s'éloigner du principe de responsabilités communes mais différenciées pour s'appuyer plutôt sur les capacités et volontés d'atténuation des deux pays.

La Conférence de Paris de 2015, 21^e du genre, apparaît donc comme capitale. Tout d'abord parce qu'elle marque l'aboutissement d'un processus de négociation démarré à Durban en 2011, mais surtout parce qu'elle est décrite par tous comme la réunion de la dernière chance, celle qui doit

absolument aboutir à un accord global qui trace une perspective claire pour limiter le réchauffement global – si possible à 2 °C, quoique rares soient ceux qui croient encore à cette possibilité. La conférence arrive à un moment particulièrement critique de la lutte contre le changement climatique : si les émissions globales de gaz à effet de serre ne commencent pas à baisser d'ici 2020 au plus tard, il sera vraisemblablement impossible de limiter les concentrations atmosphériques de gaz à effet de serre à un niveau acceptable, autour de 450-500 ppm, ce qui ouvrirait la voie à un emballement du système climatique, qui deviendrait alors quasiment incontrôlable, provoquant des impacts encore plus dévastateurs que ceux qu'il produit déjà aujourd'hui.

La Conférence de Paris est également importante en raison de son poids symbolique. Selon toute vraisemblance, il s'agira de la COP qui accueillera le plus grand nombre de médias et d'observateurs de la société civile, et la pression qui pèsera sur les épaules des négociateurs sera maximale. Un échec de la conférence ne signifierait rien d'autre que notre incapacité collective à trouver une solution à un problème global.

Il est difficile de dire, à ce stade, quelles sont ses chances de réussite. Comme toujours, le verre sera sans doute à la fois à moitié vide et à moitié plein. Les réunions préparatoires, qui étaient censées défricher le terrain et préparer le texte de l'accord, se sont déroulées dans une bonne entente, mais n'ont pas tranché entre les différentes options. L'opposition entre les pays industrialisés et les pays en développement reste vive, et les clivages nombreux. On sait que l'équité sera une condition essentielle de l'accord, et que les pays émergents et en développement n'accepteront pas de prendre des engagements de réductions de leurs émissions si les pays industrialisés ne s'engagent pas dans un financement conséquent de l'adaptation. Les deux sujets sont aujourd'hui plus liés que jamais. La forme juridique de l'accord est également incertaine : jusqu'à quel point les engagements pris seront-ils contraignants ? Il faudra ici trouver un délicat équilibre entre le niveau de contrainte de l'accord et son niveau d'ambition : il est éminemment plus facile de prendre des engagements ambitieux quand on sait que l'on ne sera pas sanctionné si on ne les respecte pas... À l'inverse, un accord trop contraignant limiterait vraisemblablement le niveau d'ambition – et aussi le nombre de parties signataires.

Au-delà de l'optimisme de façade affiché avant la Conférence de Paris, il faut néanmoins s'interroger sur l'adéquation du modèle de négociation avec le problème qu'il entend traiter. Ce modèle n'a finalement guère évolué au fil du temps, et beaucoup, dont je fais partie, le jugent aujourd'hui inadapté à la complexité de la question climatique. En particulier, le modèle de négociations actuel souffre de quatre problèmes essentiels.

Le premier tient aux acteurs représentés autour de la table des négociations. Seuls les gouvernements négocient, et la plupart des acteurs réels du problème, qu'ils soient entreprises, municipalités ou peuples indigènes, ne sont pas représentés. Le problème de représentation est en réalité bien plus vaste encore : que représentent les négociateurs, qui échappent largement à toute forme de contrôle démocratique ?

Le deuxième problème est celui de la représentation du problème lui-même. Si la solution d'un problème dépend profondément de la représentation que l'on se fait de celui-ci, alors le changement climatique souffre d'une absence de représentation commune. Pour certains, il représente une question de survie, pour d'autres une question de sécurité ou de développement. Il n'y a guère, aujourd'hui, de narration commune du problème, qui laisserait entrevoir une solution commune.

Le troisième problème tient au déficit démocratique des négociations. Jamais sans doute une négociation n'aura été aussi importante pour le futur de l'Humanité, et jamais une négociation n'aura été aussi obscure, aussi opaque pour le grand public. Quel pourcentage de la population pourrait expliquer précisément les enjeux de ces négociations ? Quand l'avis des citoyens est-il sollicité sur ces questions cruciales ? Le climat ne fait même pas partie des thèmes de campagnes électorales, généralement... Il importe aujourd'hui de combler le déficit démocratique dont souffrent les négociations, en les rendant plus transparentes, plus ouvertes, et en offrant à la population de faire entendre sa voix, par exemple au travers des nouvelles technologies.

Enfin, la négociation sur le climat reste isolée des autres sphères de négociation, sur le commerce et le développement par exemple. Comme si cette négociation était enfermée dans un silo, que S. Dahan et S. Aykut

(2015) décrivent justement comme un « schisme de réalité ». Or la solution au problème climatique ne pourra pas venir d'un traité environnemental. Reste que la question climatique continue d'être traitée comme une bulle, dans un silo à l'écart des autres négociations – et de la réalité du monde.

CONCLUSION

Au cours des chapitres qui précèdent, j'ai tenté de démontrer que le changement climatique et la lutte contre celui-ci n'étaient pas qu'une simple question d'arithmétique, d'émissions accumulées dans l'atmosphère et de quotas d'émissions à allouer sur la base de critères définis préalablement. Au contraire : le réchauffement global a dépassé le cadre du « simple » problème environnemental pour devenir un problème politique global. En ce sens, il ne peut être rangé dans la même catégorie que le problème du trou dans la couche d'ozone ou de la pêche à la baleine, pour prendre deux exemples de problèmes environnementaux qui se sont posés à la communauté internationale au cours des dernières années.

Le problème du changement climatique, tel qu'il est posé aujourd'hui, ne peut se comprendre à l'aide des seules sciences de l'environnement. La théorie de l'effet de serre ne permet plus de comprendre les ressorts profonds du problème, ni ses possibilités de solution. Car le changement climatique n'est pas seulement affaire d'accumulation de dioxyde de carbone dans l'atmosphère, ou de hausse de la température moyenne à la surface de la terre, mais est aussi, et surtout, un problème de modèles de production et de développement, de rapports Nord-Sud, de sécurité internationale, de géographie des ressources naturelles, d'action collective, de justice et d'équité, etc. Dans les pages qui précèdent, je me suis efforcé de montrer combien une perspective géopolitique permettait une autre appréhension du problème, qui en explique les racines et les enjeux.

Les pays ne sont égaux ni face aux causes, ni face aux conséquences du changement climatique. Les différences entre les émissions de gaz à effet de serre des différents pays tiennent à une myriade de facteurs, qui incluent leur niveau de développement, leur population, leur histoire, leurs ressources naturelles et leur géographie. Certaines de ces inégalités sont subies, d'autres sont choisies. Ces inégalités à la source renvoient à des inégalités en ce qui concerne les impacts du réchauffement global : certains pays seront démesurément touchés par rapport à d'autres, à cause de facteurs qui touchent également à leur géographie, mais aussi à leur niveau de développement ou à leur mode de gouvernance. Les deux types d'inégalités se reflètent mutuellement : les moindres responsables du problème sont aussi ceux qui seront les premiers et les plus touchés. Cette relation est vraie à travers l'espace, mais également à travers le temps : les impacts du changement climatique, dont sont responsables les générations passées, affecteront beaucoup plus durement les générations futures. Ces impacts, à leur tour, pourront générer une série de risques géopolitiques, qui affecteront les relations entre les États mais également les rapports sociaux à l'intérieur des États.

Quant à la solution du problème, elle est avant tout un problème d'action collective et de coopération internationale. Ce problème de coopération internationale est traversé par des questions de justice et d'équité : l'atténuation pose la question de l'allocation des droits d'émissions de gaz à effet de serre, tandis que l'adaptation pose celle du « qui doit quoi à qui ? », pour reprendre l'expression de Mace (2006). Les traités internationaux qui organisent cette coopération internationale, la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques et le Protocole de Kyoto, ne prévoient qu'une coopération limitée à certains domaines (l'atténuation essentiellement) et certains pays (les pays en développement étaient spectateurs plutôt qu'acteurs de l'action collective).

Il apparaît aujourd'hui, pourtant, que la lutte contre le changement climatique exige une coopération internationale plus large, à la fois dans ses dimensions et dans sa portée. La coopération entre pays industrialisés, pays émergents et pays en développement se trouve ainsi au cœur du problème, et ne pourra faire l'économie d'une redéfinition globale des rapports Nord-Sud. La portée de l'action collective, également, ne peut s'arrêter à la seule

atténuation, mais doit inclure tous les aspects du problème, y compris celle des modèles de production et de développement.

En ce sens, l'accord discuté à Paris n'est pas seulement un accord sur le climat, mais un accord global qui redéfinira durablement les relations entre pays industrialisés et pays en développement, mais aussi les relations au sein de chacun de ces deux groupes. Le changement climatique, à bien des égards, n'est que le révélateur de modèles de développement non soutenables et d'inégalités entre États et entre générations. Si l'accord de Paris prétend apporter une solution durable à la crise climatique, il ne pourra éluder ces questions, même si elles rendront vraisemblablement la recherche d'une solution plus compliquée qu'elle ne l'est déjà. Il est impossible, en effet, de considérer le changement climatique comme un simple problème environnemental, et de le détacher des ressorts économiques et géopolitiques qui le sous-tendent. Un accord sur le climat qui prétendrait ne traiter que la seule question du changement climatique ne serait donc qu'une illusion, ou un emplâtre sur une jambe de bois.

Les scientifiques, et le GIEC en premier lieu, ont mené un travail remarquable pour modéliser et décrire les impacts futurs du changement climatique. Mais le monde qu'ils ont ainsi décrit est un monde repoussoir, à éviter à tout prix. Le plus grand défi actuel, dans la lutte contre le changement climatique, est peut-être de construire ce narratif d'un monde idéal, souhaité, et auquel on aspire. La lutte contre le changement climatique, jusqu'ici, s'est réalisée dans une seule perspective de contrainte, d'une catastrophe à éviter. Il s'agit aujourd'hui d'en faire un véritable projet politique, un chemin à parcourir.

NOTES

INTRODUCTION

1. Dans un rapport publié en 1979, et intitulé : *The Long Term Impact of Atmospheric Carbon Dioxide on Climate: Preliminary Report* (rapport JSR-78-07).

2. Les biens publics sont des biens économiques qui se caractérisent à la fois par leur non-rivalité (la consommation du bien par un individu n'altère la consommation du même bien par un autre individu), et l'impossibilité d'exclure des individus de la consommation du bien.

3. Parfois également appelées politiques de mitigation.

CHAPITRE 1

1. Plus exactement à l'initiative conjointe de l'Organisation météorologique mondiale (OMM) et du Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE).

2. Les projections du GIEC sont réalisées à partir de différents scénarios d'évolution.

3. Le dioxyde de carbone est fréquemment appelé gaz carbonique.

4. Les milieux humides, comme les marais ou les rizières, produisent davantage de méthane.

5. Sur ce sujet, voir le chapitre 5.

6. Les hydrofluorocarbones et perfluorocarbones sont des familles de gaz, dont le détail serait trop complexe à donner ici.

7. Ces gaz étaient donc doublement nocifs, puisqu'ils contribuaient à l'effet de serre tout en détruisant l'ozone stratosphérique ; ils ont été interdits par le Protocole de Montréal de 1987.

8. Selon les données de Global Forest Watch (www.globalforestwatch.org). Beaucoup d'observateurs, de surcroît, estiment que ces chiffres sont sous-estimés : c'est le cas notamment de la Rainforest Coalition, du World Resources Institute ou de Greenpeace.

9. L'accord prévoit notamment que toutes les compagnies aériennes européennes et américaines pourront effectuer des liaisons à l'intérieur de l'Europe et des États-Unis,

ainsi qu'entre l'Europe et les États-Unis à partir de et vers n'importe quel aéroport.

10. Voir par exemple Dasgupta *et al.*, 2002 ; Neumayer, 2004.

11. 1 357 000 000 habitants dans le cas de la Chine, 1 252 000 000 pour l'Inde.

12. En anglais, *Task Force on National Greenhouse Gas Inventories* (TFI).

13. Pour la France, c'est le Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (CITEPA) qui est chargé par le gouvernement de réaliser cet inventaire annuel.

14. Les émissions de l'Union européenne sont comptabilisées indépendamment des émissions de ses États-membres, et comprennent les émissions de territoires d'outre-mer.

15. Dernière année pour laquelle ses données sont disponibles dans la base de données CAIT du World Resources Institute.

16. D'après le *Global Carbon Atlas* (www.globalcarbonatlas.org). Ces chiffres n'incluent pas les émissions du secteur LULUCF.

17. Voir par exemple la Convention des Nations unies sur le droit de la mer ou celle sur l'Antarctique.

CHAPITRE 2

1. Les politiques d'adaptation sont des politiques qui visent à faire face aux effets du changement climatique, et à en réduire l'impact. Cette question est traitée en profondeur dans le chapitre 6.

2. La fonte de la banquise, qui flotte déjà à la surface de l'eau, n'aura pas d'impact sur le niveau des océans.

3. Le pergélisol est un sous-sol gelé en permanence, mais qui fond sous l'influence du réchauffement global.

4. Voir www.helixclimate.eu

CHAPITRE 3

1. Voir www.nanseninitiative.org

2. Voir www.iom.net/meclep

CHAPITRE 4

1. Voir notamment German Advisory Council on Global Change (WBGU), 2008 ; European Commission and the Secretary-General/High Representative, 2008.

2. Voir www.landmatrix.org

3. L'ancien rapporteur spécial des Nations unies pour le droit à l'alimentation, Jean Ziegler, avait néanmoins violemment mis en cause le développement des bio-carburants comme facteur déclencheur de la crise.

4. Pour plus d'informations sur cette région, voir www.envsec.org/

CHAPITRE 5

1. La non-exclusion et la non-rivalité sont les deux caractéristiques essentielles des biens publics, par opposition aux biens privés.

2. Pour en savoir plus sur le dilemme du prisonnier, on pourra se référer au petit ouvrage de Nicolas Eber, *Le dilemme du prisonnier* (Paris, La Découverte, 2006).

3. Le comité de lecture d'une revue est chargé de relire et d'évaluer les articles qui sont envoyés à la revue en vue d'une publication. Un article n'est publié que s'il reçoit un avis positif du comité de lecture, après une évaluation anonyme. Le comité de lecture doit notamment s'assurer de la rigueur et de la pertinence de la méthodologie utilisée, et de la validité scientifique des résultats proposés. Ce processus a pour but de s'assurer de la qualité scientifique des articles publiés par la revue.

4. Un certain nombre de résultats de projets de recherche en cours dans des laboratoires réputés sont également inclus dans les rapports.

5. Les quelques rares chercheurs climato-sceptiques qui n'acceptent pas les conclusions du GIEC constituent une infime minorité, généralement en marge de la communauté scientifique.

6. L'un des deux promoteurs de la Résolution, feu le sénateur démocrate Robert Byrd, était d'ailleurs le représentant de Virginie-Occidentale, un État dont l'économie repose largement sur l'extraction de charbon.

7. Les États-Unis représentaient 36,1 % des émissions et la Russie 17,4 %.

8. Les pays de l'Annexe I en transition vers une économie de marché avaient néanmoins la possibilité de choisir une autre année de référence que 1990 : la Bulgarie a ainsi choisi 1988, comme la Pologne, la Roumanie a choisi 1989 et la Hongrie une moyenne des années 1985-1987. Par ailleurs, l'ensemble des pays pouvaient également choisir 1995 comme année de référence pour leurs émissions d'hydrofluorocarbones, de perfluorocarbones et d'hexafluorure de soufre.

9. Le choix d'une période d'engagement limitée peut également entraîner chez certains pays un comportement stratégique : sachant qu'une seconde période d'engagement sera ensuite négociée, avec des engagements vraisemblablement plus importants, certains pays pourraient être tentés de maintenir leurs niveaux d'émissions relativement hauts durant la première période d'engagement et retarder leurs investissements énergétiques, de manière à ce que les objectifs à atteindre durant la seconde période d'engagement soient plus facilement réalisables.

10. Sans les émissions du secteur LULUCF.

11. Il s'agit du principe de « *grandfathering* », qui consiste à maintenir la répartition des droits d'émissions passés pour le futur, et donc à ne pas modifier l'équilibre existant entre les différentes parties. Ce principe désavantage les nouveaux entrants dans le système, ou ceux dont le niveau d'émissions évolue rapidement.

12. L'expression s'applique à toutes les réserves de quotas d'émissions constituées de manière artificielle.

13. Les crédits d'émission obtenus dans le cadre du MDP s'appellent des réductions d'émissions certifiées (« *Certified Emission Reductions* », CER), ceux obtenus dans le

cadre de la mise en œuvre conjointe s'appellent des unités de réductions d'émissions (« *Emission Reduction Units* », ERU).

CHAPITRE 6

1. Comme signalé plus haut, les petits États insulaires réclamaient ainsi que cet objectif soit ramené à 1,5 °C, estimant qu'une augmentation de température de 2 °C, et la hausse du niveau des mers qui en résulterait, les menaceraient directement.

2. *Avoiding Dangerous Climate Change*, Exeter, 1-3 février 2005.

3. Et de 30 % si cette réduction est encadrée par un accord international.

4. Une gigatonne correspond à un milliard de tonnes.

5. Il est intéressant de souligner que cette décision fut prise à la suite de la pression exercée par deux chercheurs belges – nouvelle illustration du rôle politique joué par les chercheurs sur la question du changement climatique.

6. Le Mexique, la Corée du Sud et l'Indonésie sont parfois également inclus dans cette catégorie.

7. C'est-à-dire, pour les États-Unis, une réduction de 7 % des émissions de gaz à effet de serre par rapport au niveau de 1990.

8. New York, Los Angeles, Chicago, Houston, Phoenix, Philadelphie, San Antonio, San Diego, Dallas, San Jose.

9. Ces émissions sont désignées sous l'appellation du secteur LULUCF (*Land Use, Land Use Change and Forestry*).

CHAPITRE 7

1. L'AOSIS est une coalition chargée de représenter les intérêts des petits États insulaires dans les négociations.

2. En particulier les décisions 5/CP.7, 7/CP.7, 10/CP.7 et 27/CP.7.

3. Voir, pour plus d'informations, www.mofdm.gov.bd/

4. Voir par exemple la plus aboutie de ces propositions, la *Munich Climate Insurance Initiative* (MCII), développée à l'initiative du réassureur Munich Re.

5. Par opposition au changement climatique, la variabilité climatique concerne les variations normales du climat – les aléas saisonniers, par exemple. En pratique, il est souvent difficile de la distinguer du changement climatique, car ses effets apparents peuvent apparaître comme similaires.

CHAPITRE 8

1. La paternité de cette jolie formule revient à Vincent Renard, directeur de recherches CNRS, conseiller auprès de la Direction de l'Iddri.

2. Les biens dans les pays en développement ayant généralement une faible valeur économique, il est même vraisemblable qu'un calcul des transferts fondé sur le montant

des dommages débouche sur un financement inférieur à celui qui aurait été obtenu si le calcul s'était fondé sur le montant des moyens nécessaires à l'adaptation.

[3.](#) Notamment le WWF et les Amis de la Terre.

CHAPITRE 9

[1.](#) Dahan, Aykut, Guillemot et Korczak, 2009.

[2.](#) Pour mémoire : la Bolivie, Cuba, le Nicaragua, le Soudan, le Venezuela et Tuvalu.

[3.](#) Godard, 2011.

[4.](#) Voir notamment Dahan *et al.*, 2010.

BIBLIOGRAPHIE

ADGER W. N., HUQ S., BROWN K., CONWAY D. et HULME H., "Adaptation to Climate Change in the Developing World", *Progress in Development Studies*, 3(3): 179-195, 2003.

ALDY J. E. et STAVINS R. N. (eds), *Architectures for Agreement: Addressing Global Climate Change in the Post-Kyoto World*, Cambridge, Cambridge University Press, 2007.

BARNETT J., "Security and Climate Change", *Tyndall Centre Working Paper*, 7, Norwich (UK), Tyndall Centre for Climate Change Research, 2001.

BARRETT S., "Political Economy of the Kyoto Protocol", *Oxford Review of Economic Policy*, 14(4): 20-39, 1998.

BARRETT S., *Why Cooperate? The Incentive to Supply Global Public Goods*, Oxford, Oxford University Press, 2007.

BARTHE Y., *Le pouvoir d'indécision. La mise en politique des déchets nucléaires*, Paris, Economica, 2006.

BATES B., KUNDZEWICZ Z. W., WU S. et PALUTIKOF J. (eds), *Climate Change and Water. Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Genève, IPCC Secretariat, 2008.

BIERMANN F. et BOAS I., "Preparing for a Warmer World. Towards a Global Governance System to Protect Climate Refugees", *Global*

Governance Working Paper, 33, Amsterdam, The Global Governance Project, 2007.

BLACK R., *Refugees, Environment and Development*, Harlow (UK), Addison Wesley Longman, 1998.

BLACK R., "Environmental Refugees: Myth or Reality?", *New Issues in Refugee Research*, 34, Genève, UNHCR, 2001.

BLAIKIE P., CANNON T., DAVIS I. et WISNER B., *At Risk: Natural hazards, People's Vulnerability, and Disasters*, Londres, Routledge, 1994.

BODANSKY D., "The United Nations Framework Convention on Climate Change: A Commentary", *Yale Journal of International Law*, 18 (2) : 451-458, 1993.

BODANSKY D., "History of the Global Climate Change Regime", in LUTERBACHER U. et SPRINZ D. F. (eds), *International Relations and Global Climate Change*, Cambridge (MA), MIT Press, 2001.

CASTLES S., "Environmental Change and Forced Migration: Making Sense of the Debate", *New Issues in Refugee Research*, 70, Genève, UNHCR, 2002.

CHURCH J. A., WHITE N. J., COLEMAN R., LAMBECK K. et MITROVICA J. X., "Estimates of the Regional Distribution of Sea Level Rise over the 1950-2000 Period", *Journal of Climate*, 17(13): 2609-2625, 2004.

COASE R. H., "The Problem of Social Cost", *Journal of Law and Economics*, 3: 1-44, 1960.

CORNES R. et SANDLER T., *The Theory of Externalities, Public Goods, and Club Goods*, Cambridge, Cambridge University Press, 1996 (2^e éd.).

COURNIL C. et MAZZEGA P., « Réflexions prospectives sur une protection juridique des réfugiés écologiques », *Revue européenne des migrations internationales*, n° 23 (1), p. 7-34, 2007.

DAHAN A., AYKUT S., GUILLEMOT H. et KORCZAK A., « Les arènes climatiques : forums du futur ou foires aux palabres ? La

Conférence de Poznan », *Rapport de recherche*, Paris, Centre Alexandre Koyré, 2010.

DAHAN A. et AYKUT S., *Gouverner le climat ? 20 ans de négociations internationales*, Paris, Presses de Sciences Po, 2015.

DALTON M., O'NEILL B., PRSKAWETZ A., JIANG L. et PITKIN J., "Population Aging and Future Carbon Emissions in the United States", *Energy Economics*, 30(2): 642-675, 2008.

DASGUPTA S., LAPLANTE B., WANG H. et WHEELER D., "Confronting the Environmental Kuznets Curve", *Journal of Economic Perspectives*, 16(1): 147-168, 2002.

DEN ELZEN M. et HÖHNE N., "Reductions of Greenhouse Gas Emissions in Annex I and non-Annex I Countries for Meeting Concentration Stabilisation Targets", *Climatic Change*, 91(3-4): 249-274, 2008.

DEN ELZEN M. G. J., SCHAEFFET M. et LUCAS P. L., "Differentiating Future Commitments on the Basis of Countries' Relative Historical Responsibility for Climate Change: Uncertainties in the 'Brazilian Proposal' in the Context of a Policy Implementation", *Climatic Change*, 71 (3) : 277-301, 2005.

DEPARTMENT OF DEFENSE, *National Security Implications of Climate-Related Risks and a Changing Climate*, Washington (D.C.): 11-14, 2015.

DESSAI S., ADGER W. N., HULME M., TURNPENNY J., KÖHLER J. et WARREN R., "Defining and Experiencing Dangerous Climate Change", *Climatic Change*, 64(1-2): 11-25, 2004.

EL-HINNAWI E., *Environmental Refugees*, Nairobi, PNUD, 1985.

ENKVIST P.-A., NAUCLER T. et ROSANDER J., "A Cost Curve for Greenhouse Gas Reduction", *The McKinsey Quarterly*, 1: 35-45, 2007.

ERICSON J. P., VOROSMARTY C. J., DINGMAN S. L., WARD L. G. et MEYBECK M., "Effective Sea-Level Rise and Delats: Causes of Changes and Human Dimension Implications", *Global Planet Change*, 50 : 63-82, 2006.

ESHEL G. et MARTIN P., "Diet, Energy and Global Warming", *Earth Interactions*, 10 (9) : 1-17, 2006.

EUROPEAN COMMISSION AND THE SECRETARY-GENERAL/HIGH REPRESENTATIVE, "Climate change and International Security", Bruxelles, Conseil de l'Union européenne, 2008.

FERRIS E., "Making Sense of Climate Change, Natural Disasters, and Displacement: A Work in Progress", Communication présentée au Calcutta Research Group Winter Course, 14 décembre 2007.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANISATION OF THE UNITED NATIONS, *Global Forest Resources Assessment 2005*, Rome, FAO, 2006.

FORESIGHT, *Migration and Global Environmental Change. Final Project Report*, Londres, The Government Office for Science, 2011.

FORSTER P., RAMASWAMY V., ARTAXO P., BERNTSEN T., BETTS R., FAHEY D. W., HAYWOOD J., LEAN J., LOWE D. C., MYHRE G., NGANGA J., PRINN R., RAGA G., SCHULZ M. et VAN DORLAND R., "Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing", in SOLOMON S., Qin D., MANNING M., CHEN Z., MARQUIS M., AVERYT K. B., TIGNOR M. et MILLER H. L. (eds), *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, Cambridge University Press, 2007.

FRASER E. D. G., MABEE W. et SLAYMAKER O., "Mutual Vulnerability, Mutual Dependence: The Reflexive Relation between Human Society and the Environment", *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 1(4): 385-403, 2003.

FRUMHOFF P. C., HEEDE R. et ORESKES N., "The Climate Responsibilities of Industrial Carbon Producers", *Climatic Change* (sous presse), 2015.

GARNAUD B., "An Analysis of Adaptation Negotiations in Poznan", *Synthèses*, n° 1, Paris, Iddri, 2009.

GEIST H. J. et LAMBIN E. F., "Proximate Causes and Underlying Forces of Tropical Deforestation", *BioScience*, 52(2): 143-150, 2002.

GEMENNE F., "Why the Numbers Don't Add Up: A Review of Estimates and Predictions of People Displaced by Environmental Changes", *Global Environmental Change*, 21, S41-S49, 2011.

GEMENNE F., BARNETT J., NEIL W. et DABELKO G. D., "Climate and Security: Evidence, Emerging Risks, and a New Agenda", *Climatic Change*, 123(1): 1-9, 2014.

GEMENNE F. et BRUCKER P., "From the Guiding Principles on Internal Displacement to the Nansen Initiative: What the Governance of Environmental Migration Can Learn from the Governance of Internal Displacement", *International Journal of Refugee Law*, 27(2): 245-263, 2015.

GERMAN ADVISORY COUNCIL ON GLOBAL CHANGE (WBGU), *Climate Change as a Security Risk*. Londres, Earthscan, 2008.

GIDDENS A., 2009, *The Politics of Climate Change*, Cambridge, Polity Press.

GLOBAL HUMANITARIAN FORUM, *The Anatomy of a Silent Crisis*, Genève, Global Humanitarian Forum, 2009.

GODARD O., « À la recherche de l'équité dans la formation d'un régime international du climat : réflexions pour l'après-Kyoto », Communication présentée à « Vivre ensemble au XXI^e siècle », 6-7 octobre 2005, Bruxelles, 2007.

GODARD O., « L'ajustement aux frontières, pivot d'un nouveau régime international ou manœuvre protectionniste ? », *Regards croisés sur l'économie*, n° 6, 2009.

GOSSERIES A., "Cosmopolitan Luck Egalitarianism and the Greenhouse Effect", in WEINSTOCK D. (ed.), *Global Justice, Global Institutions*, Calgary, University of Calgary Press, 2005.

GROSSMAN G. M. et KRUEGER A. B., "Economic Growth and the Environment", *Quarterly Journal of Economics*, 110: 353-377, 1995.

GRUNDIG F., WARD H. et ZORICK E., "Modeling Global Climate Negotiations", in LUTERBACHER U. et SPRINZ D. F. (eds),

International Relations and Global Climate Change, Cambridge (MA), MIT Press, 2001.

GUERIN E., “Quick Overview of the General State of Play of UNFCCC Negotiations after Poznan”, *Policy brief*, n° 9, Paris, Iddri, 2008.

GUESNERIE R. (ed.), *Kyoto et l'économie de l'effet de serre*, Paris, La Documentation française, 2003.

GUHA-SAPIR D., HARGITT D. et HOYOIS P., *Thirty Years of Natural Disasters 1974-2003: The Numbers*, Louvain-la-Neuve, Presses universitaires de Louvain, 2004.

GUHA-SAPIR D., BELOW R. et HOYOIS P., *EM-DAT: The CRED/OFDA International Disaster Database*, Louvain-la-Neuve, Université Catholique de Louvain, 2015. Disponible sur : www.emdat.be

HALLEGATTE S., “Strategies to Adapt to an Uncertain Climate Change”, *Global Environmental Change*, 19: 240-247, 2009.

HAMILTON C., *Les apprentis sorciers du climat : raisons et déraisons de la géo-ingénierie*, Paris, Seuil, 2013.

HANSEN J., “Scientific Reticence and Sea-Level Rise”, *Environmental Research Letters*, 2(024002), 2007.

HANSEN J., SATO M., RUEDY R., LO K., LEA D. W. et MEDINA-ELIZADE M., “Global Temperature Change”, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(39): 14288-14293, 2006.

HARBAUGH B., LEVINSON A. et WILSON D., “Reexamining the Empirical Evidence for an Environmental Kuznets Curve”, *Review of Economics and Statistics*, 84(3), 2002.

HARRIS P. G., “Common but Differentiated Responsibility: The Kyoto Protocol and United States Policy”, *N.Y.U. Environmental Law Journal*, 7: 27-48, 1999.

HÖHNE N. et BLOK K., “Calculating Historical Contributions to Climate Change – Discussing the ‘Brazilian Proposal’”, *Climatic Change*, 71(1): 141-173, 2005.

HOLTZ-EAKIN D. et SELDEN T. M., "Stoking the fires? CO2 Emissions and Economic Growth", *Journal of Public Economics*, 57: 85-101, 1995.

HOMER-DIXON T., "On the Threshold. Environmental Changes as Causes of Acute Conflict", *International Security*, 16(2): 76-116, 1991.

HSIANG S. M., BURKE M. et MIGUEL E., "Quantifying the Influence of Climate on Human Conflict", *Science*, 341(6151), 1235367, 2013.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, *Climate Change 2007 – The Physical Science Basis: Working Group I Contribution to the Fourth Assessment Report of the IPCC*, Cambridge, Cambridge University Press, 2007a.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, *Climate Change 2007. Synthesis Report*, Genève, IPCC, 2007b.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, "Summary for Policymakers", in PARRY M. L., CANZIANI O. F., PALUTIKOF J. P., VAN DER LINDEN P. J. et HANSON C. E. (eds), *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, Cambridge University Press, 2007c.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, "Summary for Policymakers", in IPCC (ed.), *Climate Change 2007: Synthesis Report*, Genève, IPCC, 2007d.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (sous la direction de PACHAURI R. K. et MEYER L. A.), Genève, IPCC, 2014.

JANCOVICI J.-M. et GRANDJEAN A., *C'est maintenant ! Trois ans pour sauver le monde*, Paris, Seuil, 2009.

KARSENTY A., "The Architecture of Proposed REDD Schemes after Bali: Facing Critical Choices", *International Forestry Review*, 10(3):

443-457, 2008.

KAUL I., GRUNBERG I. et STERN M., "Introduction", in KAUL I., GRUNBERG I. et STERN M. (ed.), *Global Public Goods: International Cooperation in the 21st Century*, New York, Oxford University Press, 1999a.

KAUL I., GRUNBERG I. et STERN M. (eds), *Global Public Goods: International Cooperation in the 21st Century*, New York, Oxford University Press, 1999b.

KELLEY C. P., MOHTADI S., CANE M. A., SEAGER R. et KUSHNIR Y., "Climate Change in the Fertile Crescent and Implications of the Recent Syrian Drought", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112(11), 3241-6, 2015.

KELLY P. M. et ADGER W. N., "Theory and Practice in Assessing Vulnerability to Climate Change and Facilitating Adaptation", *Climatic Change*, 47(4): 325-352, 2000.

KI-MOON B., "A Climate Culprit in Darfur", *The Washington Post*, 16 juin 2007.

LENTON T. M., HELD H., KRIEGLER E., HALL J. W., LUCHT W., RAHMSTORF S. et SCHNELLHUBER H. J., "Tipping Elements in the Earth's Climate System", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(6): 1786-1793, 2008.

LOMBORG B., *The Skeptical Environmentalist: Measuring the Real State of the World*, Cambridge, Cambridge University Press, 2001.

MACE M. J., "Adaptation under the UN Framework Convention on Climate Change : The International Legal Framework", in Adger W. N., Paavola J., Huq S. et Mace M. J. (ed.), *Fairness in Adaptation to Climate Change*, Cambridge (MA), MIT Press, 2006.

MAGNAN A., « La vulnérabilité des territoires littoraux au changement climatique : mise au point conceptuelle et facteurs d'influence », *Analyses Iddri*, n° 01, Paris, Iddri, 2009.

MAGNAN A., GARNAUD B., BILLE R., GEMENNE F. et HALLEGATTE S., *La Méditerranée au futur. Des impacts du*

changement climatique aux enjeux de l'adaptation, Paris, Iddri, 2009.

MCLEMAN R. et SMIT B., "Climate Change, Migration and Security", *Commentary*, 86, Ottawa, Canadian Security Intelligence Service, 2004.

MCLEMAN R. et SMIT B., "Migration as an Adaptation to Climate Change", *Climatic Change*, 76(1-2): 31-53, 2006.

MEEHL G. A., STOCKER T. F., COLLINS W. D., FRIEDLINGSTEIN P., GAYE A. T., GREGORY J. M., KITOHO A., KNUTTI R., MURPHY J. M., NODA A., RAPER S. C. B., WATTERSON I. G., WEAVER A. J. et ZHAO Z.-C., "Global Climate Projections", in SOLOMON S., Qin D., MANNING M., CHEN Z., MARQUIS M., AVERYT K. B., TIGNOR M. et MILLER H. L. (eds), *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, Cambridge University Press, 2007.

MIMURA N., NURSE L., MCLEAN R. F., AGARD J., BRIGUGLIO L., LEFALE P., PAYET R. et SEM G., *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, Cambridge University Press, 2007.

MYERS N. et KENT J., *Environmental Exodus: An Emergent Crisis in the Global Arena*, Washington (DC), Climate Institute, 1995.

NEUMAYER E., "National Carbon Dioxide Emissions : Geography Matters", *Area*, 36(1): 33-40, 2004.

NORDHAUS W. D., « Biens publics globaux et changement climatique », *Revue française d'économie*, n° 14 (3), p. 11-32, 1999.

NORDHAUS, W. D., "Critical Assumptions in the Stern Review on Climate Change", *Science*, 317(5835): 201-202, 2007.

NORDHAUS W. D. et BOYER J. G., *Warming the World: Economic Models of Global Warming*. Cambridge (MA), MIT Press, 2000.

ORESQUES N., "Beyond the Ivory Tower: The Scientific Consensus on Climate Change", *Science*, 306(5702): 1686, 2004.

ORGANISATION DES NATIONS UNIES, *Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change*, New York, ONU, 1997.

PACALA S. et SOCOLOW R., "Stabilization Wedges: Solving the Climate Problem for the Next 50 Years with Current Technologies", *Science*, 305: 968-972, 2004.

PARRY M. L., ROSENZWEIG C. et LIVERMORE. M., "Climate Change, Global Food Supply and Risk of Hunger", *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 360: 2125-2138, 2005.

PRATHER M. J. et HSU J., "NF3, the Greenhouse Gas Missing from Kyoto", *Geophysical Research Letters*, 35: L12810, 2008.

POTSDAM INSTITUTE FOR CLIMATE IMPACT RESEARCH, & CLIMATE ANALYTICS, *Turn Down the Heat. Why a 4 °C Warmer World Must Be Avoided*, Washington (DC), Banque mondiale, 2012.

PRIEUR M., MARGUENAUD J.-P., MONEDIAIRE G., BETAILLE J., DROBENKO B., GOUGUET J.-J., LAVIEILLE J.-M., NADAUD S. et ROETS D., « Projet de convention relative au statut international des déplacés environnementaux », *Revue européenne de droit de l'environnement*, n° 4, p. 381-393, 2008.

RAHMSTORF S., "A New View on Sea Level Rise", *Nature Reports*, 4: 44-45, 2010.

RAWLS J., "The Law of Peoples", *Critical Inquiry*, 20(1): 36-68, 1993.

RIBOT J.-C., "The Causal Structure of Vulnerability: Its Application to Climate Impact Analysis", *GeoJournal*, 35(2): 119-122, 1995.

RIVE N., TORVANGER A. et FUGLESTVEDT J. S., "Climate Agreements Based on Responsibility for Global Warming: Periodic Updating, Policy Choices, and Regional Costs", *Global Environmental Change*, 16(2): 182-194, 2006.

ROBERTS J. T. et PARKS B. C., *A Climate of Injustice. Global Inequality, North-South Politics, and Climate Policy*, Cambridge (MA), MIT Press, 2007.

RODRIGUEZ J., VOS F., BELOW R. et GUHA-SAPIR D., *Annual Disaster Statistical Review 2008. The Numbers and Trends*, Louvain-la-Neuve, Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, 2009.

SABATIER P. A. et JENKINS-SMITH H. C., *Policy Change and Learning: An Advocacy Coalition Approach*, Boulder (CO), Westview Press, 1993.

SAMULESON P. A., "The Pure Theory of Public Expenditure", *The Review of Economics and Statistics*, 36(4): 387-389, 1954.

SCHNEIDER S., "What Is 'Dangerous' Climate Change?", *Nature*, 411: 17-19, 2001.

SCHWARTZ P. et RANDALL D., *An Abrupt Climate Change Scenario and Its Implications for United States National Security*, Washington (DC), Department of Defense, 2003.

SOLOW A. R., "A Call for Peace on Climate and Conflict", *Nature*, 497: 179-180, 2013.

SPICER R. A., "Climate Change Beyond the IPCC", *Discussion paper*, Antwerp (Belgique), UCSIA, 2008.

STERN N., *The Economics of Climate Change. The Stern Review*, Cambridge, Cambridge University Press, 2007.

STERN N., *Key Elements of a Global Deal on Climate Change*, Londres, London School of Economics, 2008.

STERN N., *The Global Deal. Climate Change and the Creation of a New Era of Progress and Prosperity*, New York, Public Affairs, 2009.

TANS P., *Trends in Atmospheric Carbon Dioxide – Mauna Loa*, 2009.
Disponible sur : www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/

TOL R. S. J., FANKHAUSER S. et SMITH J. B., "The Scope for Adaptation to Climate Change: What Can We Learn from the Impact Literature?", *Global Environmental Change*, 8(2): 109-123, 1998.

TRUDINGER C. M. et ENTING I. G., "Comparison of Formalisms for Attributing Responsibility for Climate Change: Non-Linearities in the Brazilian Proposal", *Climatic Change*, 68(1-2): 67-99, 2005.

TUBIANA L., GEMENNE F. et MAGNAN A., *anticiper pour s'adapter. Le nouvel enjeu du changement climatique*, Paris, Pearson, 2010.

VAN DER GEEST K., "Migration and Natural Resources Scarcity in Ghana", *EACH-FOR case-study report*, EACH-FOR, 2009.

VERHEYEN R. et RODERICK P., "Beyond Adaptation. The Legal Duty to Pay Compensation for Climate Change Damage", *Climate Change Programme Discussion Paper*, Londres, World Wildlife Fund UK, 2008.

WARNER K., ANGER N., SURMINSKI S., ARNOLD M., LINNEROOTH-BAYER J., MICHEL-KERJAN E., KOVACS P. et HERWEIJER C., *Adaptation to Climate Change: Linking Disaster Risk Reduction and Insurance*, Genève, UNISDR, 2009.

WATKINS K. (ed.), *Human Development 2007/2008. Fighting Climate Change: Human Solidarity in a Divided World*, New York, PNUD, 2007.

WATTS M. J. et BOHLE H. G., « The Space of Vulnerability: The Causal Structure of Hunger and Famine », *Progress in Human Geography*, 17(1): 43-67, 1993.

WEART S., *The Discovery of Global Warming*, Cambridge (MA), Harvard University Press, 2004.

WEBBER M. et BARNETT J., *Accommodating Migration to Promote Adaptation to Climate Change (No. 5270)*, Washington (DC), 2010.

WHALLEY J. et WALSH S., "Bringing the Copenhagen Global Climate Change Negotiations to Conclusion", *CESifo Working Paper*, 2458, 2008.

WILBANKS T. J., KANE S. M., LEIBY P. N., PERLACK R. D., SETTLE C., SHOGREN J. et SMITH J. B., "Integrating Mitigation and Adaptation. Possible Responses to Global Climate Change", *Environment*, 45(5): 29-38, 2003.

WOERDMAN E., "Implementing the Kyoto Protocol : Why JI and CDM Show more Promise than International Carbon Trading", *Energy Policy*, 28: 29-38, 2000.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, *Our Common Future*, New York, Oxford University Press, 1987.

WORLD RESOURCES INSTITUTE, 2009, *Climate Analysis Indicators Tool (CAIT)*, World Resources Institute 2009. Disponible sur : <http://cait.wri.org/>

YONETANI M. (ed.), *Global Estimates 2015. People Displaced by Disasters*, Genève, IDMC & NRC, 2015.

ZACCAI E., GEMENNE F. et DECROLY J.-M., *Controverses climatiques, sciences et politique*, Paris, Presses de Sciences Po, 2012.

INDEX

adaptation [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#), [12](#), [13](#), [14](#), [15](#), [16](#), [17](#), [18](#), [19](#), [20](#), [21](#), [22](#), [23](#), [24](#), [25](#), [26](#), [27](#), [28](#), [29](#), [30](#), [31](#), [32](#), [33](#), [34](#), [35](#), [36](#), [37](#), [38](#), [39](#), [40](#), [41](#), [42](#), [43](#), [44](#), [45](#), [46](#), [47](#), [48](#), [49](#), [50](#), [51](#), [52](#), [53](#), [54](#), [55](#), [56](#), [57](#), [58](#), [59](#), [60](#), [61](#), [62](#), [63](#), [64](#), [65](#), [66](#), [67](#), [68](#), [69](#), [70](#), [71](#), [72](#), [73](#), [74](#), [75](#), [76](#), [77](#), [78](#), [79](#), [80](#), [81](#), [82](#), [83](#), [84](#), [85](#), [86](#), [87](#), [88](#), [89](#), [90](#), [91](#), [92](#), [93](#), [94](#), [95](#), [96](#), [97](#), [98](#), [99](#), [100](#), [101](#), [102](#), [103](#), [104](#)

Alliance des petits États insulaires (AOSIS) [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#)

Annexe I [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#), [12](#), [13](#), [14](#), [15](#), [16](#), [17](#), [18](#), [19](#)

Arctique [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#)

assurance [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#)

atténuation [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#), [12](#), [13](#), [14](#), [15](#), [16](#), [17](#), [18](#), [19](#), [20](#), [21](#), [22](#), [23](#), [24](#), [25](#), [26](#), [27](#), [28](#), [29](#), [30](#), [31](#), [32](#), [33](#), [34](#), [35](#), [36](#), [37](#), [38](#), [39](#), [40](#), [41](#), [42](#), [43](#), [44](#), [45](#), [46](#), [47](#), [48](#), [49](#), [50](#), [51](#)

Banque mondiale [1](#), [2](#)

boucle de rétroaction [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#)

capacités respectives [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#)

catastrophes [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#), [12](#), [13](#), [14](#), [15](#), [16](#), [17](#)

Chine [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#), [12](#), [13](#), [14](#), [15](#), [16](#), [17](#), [18](#), [19](#), [20](#), [21](#), [22](#), [23](#), [24](#), [25](#), [26](#), [27](#), [28](#), [29](#), [30](#), [31](#)

climato-sceptiques [1](#), [2](#), [3](#)

coalitions [1](#), [2](#), [3](#), [4](#)

conflits distributionnels [1](#), [2](#)

Conseil de Sécurité des Nations unies [1](#), [2](#), [3](#)

Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#), [12](#), [13](#), [14](#), [15](#), [16](#), [17](#), [18](#), [19](#), [20](#), [21](#), [22](#), [23](#)

coopération [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#), [12](#), [13](#), [14](#), [15](#), [16](#), [17](#), [18](#), [19](#), [20](#), [21](#), [22](#), [23](#), [24](#), [25](#), [26](#), [27](#), [28](#), [29](#), [30](#)

COP15 [1](#), [2](#)

COP21 [1](#), [2](#)

Copenhague [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#), [12](#), [13](#), [14](#), [15](#), [16](#), [17](#), [18](#), [19](#)

cyclone [1](#), [2](#), [3](#)

Darfour [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#)

déforestation [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#), [12](#), [13](#), [14](#), [15](#), [16](#), [17](#)

droits d'émissions/permis d'émissions/quotas d'émissions [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#), [12](#), [13](#), [14](#), [15](#), [16](#), [17](#), [18](#), [19](#), [20](#), [21](#), [22](#), [23](#), [24](#), [25](#)

Dust Bowl [1](#)

équité [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#), [12](#), [13](#), [14](#), [15](#), [16](#), [17](#), [18](#), [19](#), [20](#), [21](#), [22](#), [23](#), [24](#), [25](#), [26](#), [27](#), [28](#)

États-Unis [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#), [12](#), [13](#), [14](#), [15](#), [16](#), [17](#), [18](#), [19](#), [20](#), [21](#), [22](#), [23](#), [24](#), [25](#), [26](#), [27](#), [28](#), [29](#), [30](#), [31](#), [32](#), [33](#), [34](#), [35](#), [36](#), [37](#), [38](#), [39](#), [40](#), [41](#), [42](#), [43](#), [44](#)

externalité [1](#), [2](#), [3](#)

Fonds pour l'environnement mondial (FEM) [1](#), [2](#)

Fonds vert pour le climat [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#)

France [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#)

G77 [1](#), [2](#), [3](#)

générations futures [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#)

géo-ingénierie [1](#), [2](#), [3](#)

Ghana [1](#), [2](#)

Gore (Al) [1](#), [2](#), [3](#)

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#), [12](#), [13](#), [14](#), [15](#), [16](#), [17](#), [18](#), [19](#), [20](#), [21](#), [22](#), [23](#), [24](#), [25](#), [26](#), [27](#), [28](#), [29](#), [30](#), [31](#), [32](#), [33](#), [34](#), [35](#), [36](#), [37](#)

Haut Commissariat des Nations unies pour les Réfugiés (HCR) [1](#), [2](#), [3](#), [4](#)

impacts [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#), [12](#), [13](#), [14](#), [15](#), [16](#), [17](#), [18](#), [19](#), [20](#), [21](#), [22](#), [23](#), [24](#), [25](#), [26](#), [27](#), [28](#), [29](#), [30](#), [31](#), [32](#), [33](#), [34](#), [35](#), [36](#), [37](#), [38](#), [39](#), [40](#), [41](#), [42](#), [43](#), [44](#), [45](#), [46](#), [47](#), [48](#), [49](#), [50](#), [51](#), [52](#), [53](#), [54](#), [55](#), [56](#), [57](#), [58](#), [59](#), [60](#), [61](#), [62](#), [63](#), [64](#), [65](#), [66](#), [67](#), [68](#), [69](#), [70](#), [71](#), [72](#), [73](#), [74](#), [75](#), [76](#), [77](#), [78](#), [79](#), [80](#), [81](#), [82](#), [83](#), [84](#), [85](#), [86](#)

Inde [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#), [12](#), [13](#), [14](#), [15](#)

inégalités [1](#), [2](#), [3](#), [4](#)

Initiative Nansen [1](#)

inondations [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#), [12](#), [13](#), [14](#), [15](#), [16](#)

intensité énergétique [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#)

justice distributive [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#)

justice rétributive [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#)

Kiribati [1](#), [2](#)

malaria [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#)

marché du carbone [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#), [12](#), [13](#)

McKinsey [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#)

mécanisme de développement propre (MDP) [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#)

mécanismes flexibles [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#), [12](#)

méthane [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#)

migrants [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#), [12](#), [13](#), [14](#), [15](#), [16](#), [17](#), [18](#), [19](#)

mise en œuvre conjointe (MOC) [1](#), [2](#)

municipalités [1](#), [2](#), [3](#)

[négociateurs](#) [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#), [12](#), [13](#), [14](#), [15](#), [16](#), [17](#), [18](#), [19](#), [20](#), [21](#)

[négociations](#) [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#), [12](#), [13](#), [14](#), [15](#), [16](#), [17](#), [18](#), [19](#), [20](#), [21](#), [22](#), [23](#), [24](#), [25](#), [26](#), [27](#), [28](#), [29](#), [30](#), [31](#), [32](#), [33](#), [34](#), [35](#), [36](#), [37](#), [38](#), [39](#), [40](#), [41](#), [42](#), [43](#), [44](#), [45](#), [46](#), [47](#), [48](#), [49](#), [50](#), [51](#), [52](#), [53](#), [54](#), [55](#), [56](#), [57](#), [58](#), [59](#), [60](#), [61](#), [62](#), [63](#), [64](#), [65](#), [66](#), [67](#), [68](#), [69](#), [70](#), [71](#), [72](#), [73](#), [74](#), [75](#), [76](#), [77](#), [78](#), [79](#), [80](#), [81](#), [82](#), [83](#), [84](#), [85](#), [86](#), [87](#), [88](#)

[Organisation météorologique mondiale \(OMM\)](#) [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#)

[petits États insulaires](#) [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#), [12](#), [13](#)

[points de rupture](#) [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#)

[Programmes des Nations unies pour l'environnement \(PNUE\)](#) [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#)

[Protocole de Kyoto](#) [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#), [12](#), [13](#), [14](#), [15](#), [16](#), [17](#), [18](#), [19](#), [20](#), [21](#), [22](#), [23](#), [24](#), [25](#), [26](#), [27](#), [28](#), [29](#), [30](#), [31](#), [32](#), [33](#), [34](#), [35](#), [36](#), [37](#), [38](#), [39](#), [40](#), [41](#), [42](#), [43](#), [44](#), [45](#), [46](#), [47](#), [48](#), [49](#), [50](#), [51](#), [52](#), [53](#), [54](#), [55](#), [56](#), [57](#), [58](#), [59](#), [60](#), [61](#), [62](#), [63](#), [64](#), [65](#), [66](#), [67](#)

[Protocole de Montréal](#) [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#)

[puits de carbone](#) [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#)

[Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries \(REDD\)](#) [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#)

[réfugiés](#) [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#)

[responsabilités communes mais différenciées](#) [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#), [12](#), [13](#), [14](#), [15](#)

[Rio \(Sommet de\)](#) [1](#), [2](#), [3](#)

[Russie](#) [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#), [12](#), [13](#), [14](#), [15](#), [16](#), [17](#), [18](#), [19](#), [20](#), [21](#), [22](#), [23](#)

[sécheresses](#) [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#), [12](#)

[sécurité](#) [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#), [12](#), [13](#), [14](#), [15](#), [16](#), [17](#), [18](#), [19](#)

[société civile](#) [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#), [12](#)

[Stern \(Nicholas\)](#) [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#), [12](#), [13](#), [14](#), [15](#), [16](#), [17](#), [18](#), [19](#), [20](#), [21](#)

stockage du carbone [1](#), [2](#), [3](#), [4](#)

Syrie [1](#)

taux d'actualisation [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#)

taxe carbone [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#)

Tuvalu [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#)

Union européenne [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#), [12](#), [13](#), [14](#), [15](#), [16](#), [17](#)

vague de chaleur [1](#), [2](#), [3](#)

TABLE DES FIGURES ET TABLEAUX

[Tableau comparatif des gaz à effet de serre visés par le Protocole de Kyoto](#)

[Émissions de gaz à effet de serre par secteurs d'activités](#)

[Émissions de gaz à effet de serre par pays](#)

[Émissions annuelles de gaz à effet de serre en 1990 et 2013, sans les émissions du secteur LULUCF](#)

[Émissions cumulées de dioxyde de carbone sur la période 1850-2010, y compris les émissions générées par la déforestation](#)

[Émissions par habitant en 2013, comparées aux émissions totales de gaz à effet de serre pour la même année](#)

[Émissions de gaz à effet de serre par habitant](#)

[Principaux impacts du changement climatique en fonction de la hausse de température](#)

[Impacts régionaux du changement climatique](#)

[Étapes de la production des rapports d'évaluation du GIEC](#)

[État des ratifications de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques et du Protocole de Kyoto](#)

[Engagements pris par les pays de l'Annexe I dans le Protocole de Kyoto et évolution de leurs émissions entre 1990 et 2005](#)

Engagements et efforts réels des différents pays dans le cadre du Protocole de Kyoto

Les différentes Conférences des Parties (COP) à la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques

Coalitions dans la négociation internationale



Collection fondée par Yves Lacoste

Nacima Baron, Barbara Loyer, *L'Espagne en crise(s). Une géopolitique au XXI^e siècle*, 2015.

Frédéric Encel, *Géopolitique du sionisme*, 2015 (3^e édition).

Hervé Théry, *Le Brésil, pays émergé*, 2014.

Philippe Subra, *Géopolitique de l'aménagement du territoire*, 2014 (2^e édition).

Philippe Subra, *Le Grand Paris. Géopolitique d'une ville mondiale*, 2012.

Sébastien Colin, *La Chine et ses frontières*, 2011.

Christian Bouquet, *Côte d'Ivoire. Le désespoir de Kourouma*, 2011 (3^e édition).

Bernard Hourcade, *Géopolitique de l'Iran*, 2010.

Jean-Michel Hoerner, *Géopolitique du tourisme*, 2008.

Joseph Martinetti, Marianne Lefevre, *Géopolitique de la Corse*, 2007.

Bernard Alidières, *Géopolitique de l'insécurité et du Front national*, 2006.

Yves Lacoste, *Géopolitique de la Méditerranée*, 2006.

Barbara Loyer, *Géopolitique de l'Espagne*, 2006.

Philippe Sébille-Lopez, *Géopolitiques du pétrole*, 2006.

Viatcheslav Avioutskii, *Géopolitique du Caucase*, 2005.

David Rigoulet-Roze, *Géopolitique de l'Arabie saoudite*, 2005.

zlibrary

Your gateway to knowledge and culture. Accessible for everyone.



z-library.se

singlelogin.re

go-to-zlibrary.se

single-login.ru



[Official Telegram channel](#)



[Z-Access](#)



<https://wikipedia.org/wiki/Z-Library>