

## **RAPPORT SPÉCIAL DU GIEC SCÉNARIOS D'ÉMISSIONS**

Résumé à l'intention des décideurs



OMM

GRUPE D'EXPERTS INTERGOUVERNEMENTAL  
SUR L'ÉVOLUTION DU CLIMAT



PNUE

**Résumé à l'intention des décideurs**

# Scénarios d'émissions

Rapport spécial du Groupe de travail III du GIEC

*Publié pour le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*

---

---

© 2000, Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

ISBN: 92-9169-213-1

# Table des matières

---

Avant-propos .....	v
Préface .....	vii
Pourquoi de nouveaux scénarios du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat ? .....	3
Que sont les scénarios et quel en est le but ? .....	3
Quelles sont les principales caractéristiques des nouveaux scénarios ? .....	3
Quelles sont les principales forces motrices des émissions de gaz à effet de serre dans les scénarios ? .....	5
Quelles sont les fourchettes des émissions de gaz à effet de serre dans les scénarios SRES et comment se rapportent-elles aux forces motrices ? .....	6
Comment les scénarios du SRES peuvent-ils être utilisés ? .....	11
Quelles activités futures sur les scénarios d'émissions seraient utiles ? .....	11
Liste des publications publiées par le GIEC .....	21

# Avant-propos

---

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a été établi conjointement par l'Organisation météorologique mondiale (OMM) et le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) pour évaluer l'information scientifique, technique et socio-économique se rapportant à la compréhension du risque de changements climatiques induits par l'homme. Depuis sa création le GIEC a produit une série de rapports d'évaluation globaux sur l'état de la compréhension des causes de l'évolution du climat, ses incidences potentielles et les options des stratégies de parade. Il a également rédigé des rapports spéciaux, des documents techniques, des méthodologies et des directives. Ces publications du GIEC sont devenues des ouvrages de référence faisant autorité, largement utilisés par les décideurs, les scientifiques et d'autres experts.

En 1992 le GIEC a produit des scénarios d'émissions à utiliser pour exploiter des modèles de circulation générale afin d'élaborer des scénarios des changements climatiques. Les scénarios appelés IS92 ont joué un rôle pionnier. C'étaient les premiers scénarios mondiaux à fournir des estimations pour tout l'éventail des gaz à effet de serre. Depuis, notre compréhension des émissions futures possibles de ces gaz et de l'évolution du climat a beaucoup changé. C'est pourquoi le GIEC a décidé en 1996 d'élaborer un nouvel ensemble de scénarios qui constitueront une contribution à son troisième Rapport d'évaluation, mais peuvent être d'un usage plus général que les scénarios IS92. Les nouveaux scénarios contribuent aussi à l'évaluation des conséquences climatiques et environnementales des émissions futures de gaz à effet de serre, ainsi que des options de stratégies d'atténuation et d'adaptation. Ils comportent des références améliorées des émissions et les informations les plus récentes sur la restructuration économique dans le monde entier, examinent les différents rythmes et tendances de l'évolution technologique et élargissent l'éventail des différentes voies du développement économique, y compris le comblement du fossé des revenus entre pays développés et pays en développement. A cette fin, une nouvelle approche a été adoptée pour tenir compte d'un large éventail de perspectives scientifiques et d'interactions entre

régions et secteurs. Par le biais du "processus ouvert" des contributions et des informations en retour ont été sollicitées d'une communauté d'experts beaucoup plus large que l'équipe de rédaction. Les résultats de ce travail montrent que différentes évolutions sociales, économiques et technologiques ont des incidences marquées sur les tendances des émissions, sans postuler d'interventions explicites de politique générale en matière de climat. Les nouveaux scénarios donnent également d'importants aperçus des liens mutuels entre la qualité de l'environnement et les choix de développement, et ils constitueront certainement un outil utile pour les experts et les décideurs.

Comme d'habitude au GIEC, si le présent rapport a été produit avec succès c'est avant tout grâce à la coopération des scientifiques et d'autres experts du monde entier. La contribution active d'une large communauté d'experts au processus ouvert a été un important élément de ce succès. Ces experts ont consacré énormément de temps et d'efforts à l'élaboration de ce rapport, et nous leur sommes extrêmement reconnaissants pour leur engagement envers le processus du GIEC. Nous aimerions souligner en particulier l'enthousiasme et les efforts inlassables de l'auteur principal et coordonnateur de ce rapport, Nebojsa Nakicenovic, et de son équipe de l'Institut international d'analyse des systèmes appliqués (IIASA) de Laxenburg (Autriche), qui ont assuré à ce rapport sa grande qualité.

Nous aimerions encore mentionner dans nos sincères remerciements :

- Robert T. Watson, Président du GIEC,
- Les Co-Présidents du Groupe de travail III, Bert Metz et Ogunlade Davidson,
- Les membres de l'équipe de rédaction,
- Le personnel du Groupe de soutien technique au Groupe de travail III, y compris Rob Swart, Jiahua Pan, Tom Kram et Anita Meier,
- N. Sundararaman, Secrétaire du GIEC, Renate Christ, Secrétaire adjointe, et le personnel du Secrétariat du GIEC : Rudie Bourgeois, Chantal Ettori et Annie Courtin.

**G.O.P. Obasi**

Secrétaire général  
Organisation météorologique mondiale

**Klaus Töpfer**

Directeur exécutif  
Programme des Nations Unies pour l'environnement et  
Directeur général  
Office des Nations Unies à Nairobi

# Préface

---

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a été établi conjointement par l'Organisation météorologique mondiale (OMM) et le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) pour évaluer périodiquement la science, les incidences et la socio-économie de l'évolution du climat et des options d'adaptation et d'atténuation. Le GIEC donne sur demande des avis scientifiques et techniques à la Conférence des Parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) et à ses organes. En réponse à une évaluation faite en 1994 des scénarios antérieurs d'émissions du GIEC IS92, la session plénière du GIEC tenue en 1996 a demandé le présent rapport spécial sur les scénarios d'émissions (*Special Report on Emissions Scenarios* — SRES) (voir le mandat dans l'appendice I du rapport complet). Ce rapport a été accepté par la session plénière du Groupe de travail III (GT III) en mars 2000. Étant donné que les changements climatiques et les forces qui les suscitent sont à long terme et incertains, il faut des scénarios qui aillent jusqu'à la fin du XXI<sup>e</sup> siècle. Le présent rapport décrit les nouveaux scénarios et la manière dont ils ont été construits.

Les scénarios SRES couvrent un large éventail des principales forces motrices des émissions futures, allant de changements démographiques à des changements technologiques et économiques. Comme le demande le mandat, aucun des scénarios de l'ensemble ne tient compte de politiques générales futures d'intervention explicite au sujet des changements climatiques, bien que tous incorporent nécessairement diverses politiques générales d'autres types. L'ensemble de scénarios d'émissions SRES est basé sur une large évaluation de la documentation, six options d'approche de la modélisation et un "processus ouvert" qui a fait appel à une large participation et information en retour de nombreux groupes et personnes. Les scénarios SRES incluent un large éventail d'émissions de tous les types pertinents de gaz à effet de serre et du soufre, ainsi que de leurs forces motrices.

L'équipe de rédaction du SRES a compté plus de 50 membres de 18 pays, représentant un large éventail de disciplines scientifiques, de contextes régionaux et d'organisations non gouvernementales (voir l'appendice II du rapport complet). Cette équipe, conduite par Nabojka Nakicenovic de l'Institut international d'analyse des systèmes appliqués (IIASA) en Autriche, comprenait des représentants de six groupes de modélisation des scénarios et des auteurs principaux des trois activités antérieures de scénarios du GIEC — les scénarios de 1990 et 1992 et l'évaluation de scénarios de 1994.

L'élaboration du SRES a comporté six grandes étapes:

- analyse des scénarios existants reflétés dans la documentation;
- analyse des grandes caractéristiques, forces motrices et interrelations des scénarios;
- formulation de quatre "canevas" narratifs des scénarios pour décrire des futurs possibles;
- quantification de chaque canevas selon une gamme d'approches de modélisation;
- processus "ouvert" d'examen des scénarios d'émissions obtenus et de leurs hypothèses;
- trois révisions des scénarios et du rapport à la suite du processus ouvert d'examen, à savoir l'examen formel des experts du GIEC et l'examen final combiné des experts du GIEC et des gouvernements.

Comme le mandat le demandait, le processus d'élaboration du SRES était ouvert et il n'y avait pas de modèle unique "officiel", ni d'"équipes d'experts" exclusives. À cette fin, le GIEC a publié en 1997 des annonces dans des journaux scientifiques et d'autres publications d'un caractère pertinent pour solliciter une large participation au processus. Un site web documentant le processus SRES et les résultats intermédiaires a été créé pour faciliter des contributions extérieures. Les membres de l'équipe de rédaction ont également publié une grande partie de leurs recherches de fond dans la documentation examinée par leurs pairs et sur des sites web.

En juin 1998 le GIEC a convenu de mettre les scénarios, sous une forme préliminaire et non approuvée, à la disposition des modélisateurs du climat, qui ont pu les utiliser comme base d'évaluation des changements climatiques suffisamment tôt pour qu'il en soit tenu compte dans le troisième rapport d'évaluation du GIEC. Nous recommandons que les nouveaux scénarios soient utilisés, non seulement dans les futures évaluations des changements climatiques faites par le GIEC, de leurs incidences et des options d'adaptation et d'atténuation, mais aussi comme base des analyses de la communauté au sens large des chercheurs et des décideurs qui s'occupent des changements climatiques et d'autres problèmes environnementaux.

**Ogunlade Davidson et Bert Metz**  
Co-Présidents du Groupe de travail III du GIEC

---

# RÉSUMÉ À L'INTENTION DES DÉCIDEURS

## SCÉNARIOS D'ÉMISSIONS

---

### *Rapport spécial du Groupe de travail III du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*

Basé sur un projet rédigé par :

*Nebojša Nakićenović, Ogunlade Davidson, Gerald Davis, Arnulf Grübler, Tom Kram, Emilio Lebre La Rovere, Bert Metz, Tsuneyuki Morita, William Pepper, Hugh Pitcher, Alexei Sankovski, Priyadarshi Shukla, Robert Swart, Robert Watson, Zhou Dadi*

### Pourquoi de nouveaux scénarios du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat ?

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a élaboré des scénarios d'émissions à long terme en 1990 et 1992. Ces scénarios ont été largement utilisés pour analyser les changements climatiques possibles, leurs impacts et les solutions pour les atténuer. En 1995 les scénarios de 1992 du GIEC ont été évalués. Cette évaluation a abouti à la recommandation d'une étude portant sur les changements importants intervenus depuis 1992 dans la connaissance des forces motrices des émissions et des méthodologies. Cette évolution de la connaissance porte par exemple sur l'intensité du carbone dans l'approvisionnement énergétique, le fossé entre les revenus des pays développés et des pays en développement et les émissions de soufre. Cela a amené le GIEC à décider en plénière, en 1996, d'élaborer un nouvel ensemble de scénarios, qui est décrit dans le présent rapport.

### Que sont les scénarios et quel en est le but ?

Les émissions futures de gaz à effet de serre sont le produit de systèmes dynamiques très complexes déterminés par des forces motrices telles que la croissance démographique, le développement socio-économique et l'évolution technologique. Leur évolution future est hautement incertaine. Les scénarios sont des images diverses du déroulement possible du futur et ils constituent un outil approprié pour analyser comment des forces motrices peuvent influencer sur les émissions futures et pour évaluer les incertitudes connexes. Ils aident à analyser l'évolution du climat, notamment sa modélisation et l'évaluation des impacts, l'adaptation et l'atténuation. La possibilité qu'une seule trajectoire d'émission soit semblable à la description des scénarios est très incertaine.

### Quelles sont les principales caractéristiques des nouveaux scénarios ?

Un ensemble de scénarios a été élaboré pour représenter les fourchettes des forces motrices et des émissions selon la documentation sur les scénarios, de manière à refléter la compréhension et la connaissance actuelles des incertitudes sous-jacentes. Sont exclus seulement les scénarios marginaux de "surprise" ou de "catastrophe" rencontrés dans la documentation. Tout scénario comporte nécessairement des éléments subjectifs et prête à interprétation. Les préférences entre les scénarios présentés ici varient selon les utilisateurs. Aucun jugement n'est exprimé dans le présent rapport sur telle ou telle préférence pour un scénario et aucune probabilité ne leur est attribuée; ils ne doivent pas non plus être interprétés comme des recommandations de politique générale.

Les scénarios sont basés sur une évaluation extensive des forces motrices et des émissions dans la documentation, sur d'autres approches de modélisation et sur un "processus ouvert"<sup>1</sup> qui a exigé une participation et une rétroaction larges. Ce sont là des éléments primordiaux du mandat (voir appendice I du Rapport complet (SRES, GIEC, 2000)).

Quatre canevas narratifs différents ont été élaborés pour décrire de manière cohérente les relations entre les forces motrices des émissions et leur évolution et ajouter un contexte pour la quantification des scénarios. Chaque canevas représente une évolution différente au plan démographique, social, économique, technologique et environnemental, qui peut être envisagée positivement par certains, et négativement par d'autres.

Les scénarios couvrent un large éventail des principales forces motrices, démographiques, économiques et technologiques, des émissions de gaz à effet de serre et de soufre<sup>2</sup> et sont représentatifs de la documentation existante. Chacun représente une interprétation quantitative spécifique d'un des quatre canevas. Tous ceux qui ont le même canevas constituent une "famille".

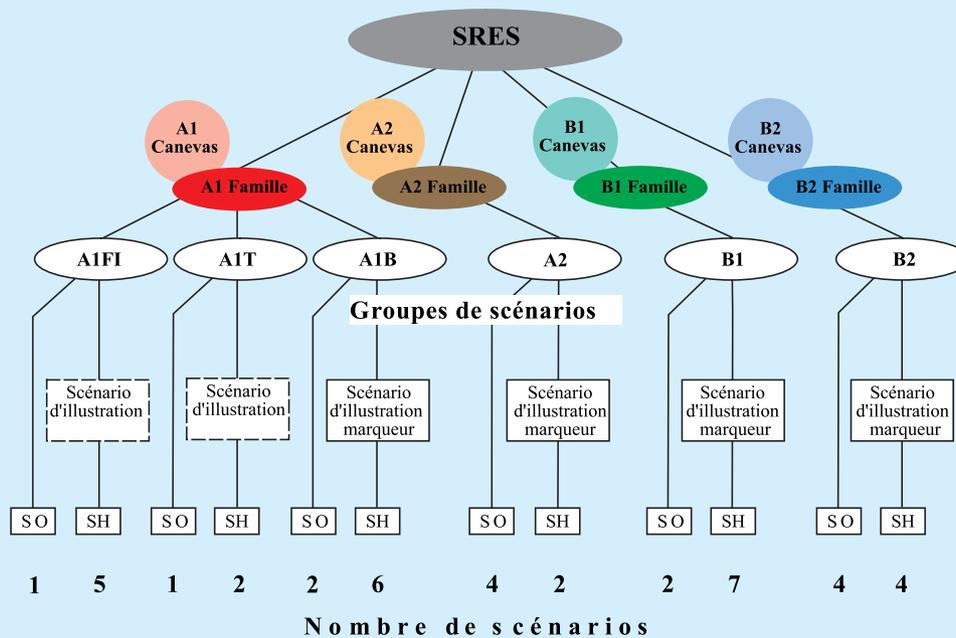
Ainsi que l'exige le mandat du Rapport spécial (SRES), les scénarios figurant dans le présent rapport n'incluent pas d'initiatives climatiques supplémentaires, ce qui signifie que l'on n'inclut aucun scénario qui suppose expressément l'application de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) ou des objectifs du Protocole de Kyoto pour les émissions. Cependant les émissions de gaz à effet de serre sont directement influencées par des politiques sans changements climatiques conçues pour un large éventail d'autres objectifs. De plus, les politiques officielles peuvent à des degrés divers influencer sur des forces motrices des émissions de gaz à effet de serre : évolution démographique, développement social et économique, évolution technologique, utilisation des ressources et gestion de la pollution, etc. Cette influence est largement reflétée dans les canevas et les scénarios qui en découlent.

Pour chaque canevas plusieurs scénarios différents ont été élaborés en utilisant des approches différentes de modélisation pour étudier l'éventail des résultats d'une série de modèles partant d'hypothèses similaires concernant les forces motrices. Six modèles ont été utilisés, qui représentent des cadres intégrés d'évaluation dans la documentation. Un avantage d'une approche multimodèles est que les 40 scénarios SRES qui en découlent englobent l'éventail actuel des incertitudes des émissions futures de gaz à effet de serre correspondant à différentes caractéristiques de ces modèles, en plus des connaissances actuelles et des incertitudes se rapportant à des

<sup>1</sup> Le processus ouvert défini dans le mandat du Rapport spécial sur les scénarios d'émissions (SRES - Special report on emissions scenarios) préconise que l'on utilise des modèles multiples en recherchant des apports d'un large éventail de sources, et que les résultats des scénarios soient largement diffusés pour observations et examen. Ces objectifs ont été atteints avec l'approche multimodèles du SRES et avec le site web ouvert du SRES.

<sup>2</sup> Y compris les émissions anthropogéniques de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), de méthane (CH<sub>4</sub>), d'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O), d'hydrofluorocarbones (HFC), de perfluorocarbones (PFC), d'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>), d'hydrochlorofluorocarbones (HCFC), de chlorofluorocarbones (CFC), de précurseurs d'aérosols et de gaz chimiquement actifs comme le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), le monoxyde de carbone (CO), les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et les composés organiques volatils non méthaniques. Les émissions sont agrégées pour quatre régions du monde et en des totaux mondiaux. Dans les nouveaux scénarios aucun effet rétroactif des changements climatiques futurs sur les émissions de la biosphère et l'énergie n'a été supposé.

## Principales caractéristiques des quatre canevas SRES et familles de scénarios



**Figure 1 :** Illustration schématique des scénarios SRES. Quatre canevas qualitatifs produisent quatre ensembles de scénarios, appelés "familles": A1, A2, B1 et B2. Au total 40 scénarios SRES ont été élaborés par six équipes de modélisation. Tous sont également valides, sans probabilités de concrétisation attribuées. L'ensemble de scénarios comprend six groupes de scénarios découlant des quatre familles: un groupe pour chacune des familles A2, B1 et B2 et trois groupes pour la famille A1, caractérisant des évolutions respectives des technologies énergétiques: A1FI (intensité de combustibles fossiles), A1B (équilibre) et A1T (prédominance des combustibles non fossiles). Parmi les familles et groupes de scénarios, certains partagent des hypothèses "harmonisées" pour la population mondiale, le produit mondial brut et l'énergie finale. Ils portent l'indication SH, pour "scénario harmonisé". L'indication SO dénote des scénarios qui envisagent des incertitudes dans les forces motrices au-delà de celles des scénarios harmonisés. Le nombre de scénarios élaborés dans chaque catégorie est indiqué. Pour chacun des six groupes de scénarios un scénario d'illustration (toujours harmonisé) est fourni. Quatre scénarios d'illustration "marqueurs", un pour chaque famille, utilisés sous une forme provisoire dans le processus ouvert SRES 1998, ont été inclus sous une forme révisée dans le présent rapport. Deux scénarios d'illustration supplémentaires pour les groupes A1FI et A1T sont également fournis et complètent un ensemble de six qui illustre tous les groupes de scénarios. Tous sont également fiables.

D'ici 2100 le monde aura connu des changements qu'il est difficile d'imaginer – aussi difficile qu'imaginer à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle les changements survenus dans les 100 années qui nous en séparent. Chaque canevas suppose une direction distincte de l'évolution future, de sorte que les quatre canevas diffèrent d'une manière de plus en plus irréversible. Ensemble ils décrivent des futurs divergents qui englobent une partie importante des incertitudes sous-jacentes dans les principales forces motrices. Ils recouvrent un large éventail de caractéristiques "futurs" clés comme l'évolution démographique, le développement économique et l'évolution technologique. Pour cette raison leur plausibilité ou leur faisabilité ne devraient pas être envisagées seulement sur la base d'une extrapolation des tendances économiques, technologiques et sociales *actuelles*.

- Le canevas et la famille de scénarios A1 décrivent un monde futur dans lequel la croissance économique sera très rapide, la population mondiale atteindra un maximum au milieu du siècle pour décliner ensuite et de nouvelles technologies plus efficaces seront introduites rapidement. Les principaux thèmes sous-jacents sont la convergence entre régions, le renforcement des capacités et des interactions culturelles et sociales accrues, avec une réduction substantielle des différences régionales dans le revenu par habitant. La famille de scénarios A1 se scinde en trois groupes qui décrivent des directions possibles de l'évolution technologique dans le système énergétique. Les trois groupes A1 se distinguent par leur accent technologique : forte intensité de combustibles fossiles (A1FI), sources d'énergie autres que fossiles (A1T) et équilibre entre les sources (A1B)<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> "Equilibre" signifie que l'on ne s'appuie pas excessivement sur une source d'énergie particulière, en supposant que des taux d'amélioration similaires s'appliquent à toutes les technologies de l'approvisionnement énergétique et des utilisations finales.

- Le canevas et la famille de scénarios A2 décrivent un monde très hétérogène. Le thème sous-jacent est l'autosuffisance et la préservation des identités locales. Les schémas de fécondité entre régions convergent très lentement, avec pour résultat un accroissement continu de la population mondiale. Le développement économique a une orientation principalement régionale, et la croissance économique par habitant et l'évolution technologique sont plus fragmentées et plus lentes que dans les autres canevas.
- Le canevas et la famille de scénarios B1 décrivent un monde convergent avec la même population mondiale culminant au milieu du siècle et déclinant ensuite, comme dans le canevas A1, mais avec des changements rapides dans les structures économiques vers une économie de services et d'information, avec des réductions dans l'intensité des matériaux et l'introduction de technologies propres et utilisant les ressources de manière efficiente. L'accent est sur des solutions mondiales orientées vers une viabilité économique, sociale et environnementale, y compris une meilleure équité, mais sans initiatives supplémentaires pour gérer le climat.
- Le canevas et la famille de scénarios B2 décrivent un monde où l'accent est mis sur des solutions locales dans le sens de la viabilité économique, sociale et environnementale. La population mondiale s'accroît de manière continue mais à un rythme plus faible que dans A2, il y a des niveaux intermédiaires de développement économique et l'évolution technologique est moins rapide et plus diverse que dans les canevas et les familles de scénarios B1 et A1. Les scénarios sont également orientés vers la protection de l'environnement et l'équité sociale, mais ils sont axés sur des niveaux locaux et régionaux.

forces motrices des scénarios comme l'évolution démographique, sociale et économique et technologique au sens large qui active les modèles, et est décrite dans les canevas. Treize de ces 40 scénarios étudient des variations des hypothèses sur les technologies énergétiques.

Dans chaque famille deux types principaux de scénarios ont été élaborés — les uns avec des hypothèses harmonisées sur la population mondiale, la croissance économique et l'utilisation finale de l'énergie, et les autres avec une quantification différente du canevas. En tout 26 scénarios ont été harmonisés en adoptant des hypothèses communes sur l'évolution de la population mondiale et du produit intérieur brut (PIB). Ainsi, dans chaque famille, les scénarios harmonisés ne sont pas indépendants les uns des autres. Les 14 scénarios restants ont adopté des interprétations alternatives des quatre canevas de scénarios pour étudier des incertitudes supplémentaires des scénarios, au-delà des différences d'approches méthodologiques. Ils sont aussi reliés entre eux dans chaque famille, même s'ils ne partagent pas des hypothèses communes sur certaines des forces motrices.

Il y a six groupes de scénarios pouvant être considérés comme également fiables qui englobent un large éventail d'incertitudes, comme le mandat SRES le demande. Ils recouvrent quatre combinaisons d'évolutions démographiques, de développement social et économique et d'évolution technologique générale correspondant aux quatre familles (A1, A2, B1 et B2) avec chacune un scénario d'illustration "marqueur". Deux des groupes de scénarios de la famille A1 (A1FI et A1T) étudient explicitement des options d'évolution technologique pour l'énergie, en tenant pour constantes les autres forces motrices, chacune avec un scénario d'illustration. Une croissance rapide entraîne des taux élevés de rotation des capitaux, ce qui signifie que des différences même petites entre les scénarios peuvent aboutir à de grands écarts d'ici 2100. En conséquence la famille A1, qui a les taux les plus élevés d'évolution technologique et de développement économique, a été choisie pour montrer cet effet.

Conformément à une décision prise par le Bureau du GIEC en 1998 de communiquer des projets de scénarios aux modélisateurs du climat pour les faire entrer dans l'élaboration du Troisième rapport

d'évaluation, et par la suite de solliciter des observations au cours du processus ouvert, un scénario marqueur a été choisi dans chacun des quatre groupes de scénarios établis à partir des canevas. Pour choisir les marqueurs on a examiné laquelle des quantifications initiales reflétait le mieux le canevas, ainsi que les caractéristiques de modèles spécifiques. Les scénarios marqueurs ne sont ni plus ni moins vraisemblables que n'importe quel autre scénario, mais l'équipe de rédaction du rapport spécial SRES a estimé qu'ils illustrent un canevas particulier. Ce sont ces scénarios qui ont été examinés le plus étroitement par toute l'équipe de rédaction, et au cours du processus ouvert. Des scénarios ont également été choisis pour illustrer les deux autres groupes de scénarios. En conséquence, le présent rapport contient un scénario d'illustration pour chacun des six groupes de scénarios.

### Quelles sont les principales forces motrices des émissions de gaz à effet de serre dans les scénarios ?

Le présent rapport nous démontre que les principales forces motrices des futures trajectoires des gaz à effet de serre continueront à être l'évolution démographique, le développement économique et social et le rythme et la direction de l'évolution technologique. Cette conclusion est en harmonie avec les rapports présentés par le GIEC sur les scénarios en 1990, 1992 et 1995. Le tableau 1 (voir pages 13 et 14) résume les principales forces motrices démographiques, sociales et économiques à travers les scénarios en 2020, 2050 et 2100<sup>4</sup>. Le résultat intermédiaire pour l'énergie (indiqué dans le tableau 2 (voir pages 15 et 16) et les résultats pour l'utilisation des sols<sup>5</sup> reflètent les influences des forces motrices.

Les projections récentes de la population mondiale sont généralement plus faibles que dans les scénarios de IS92. Trois trajectoires démographiques différentes correspondant à l'évolution

<sup>4</sup> L'évolution technologique n'est pas quantifiée dans le tableau 1.

<sup>5</sup> Etant donné l'impossibilité d'inclure la manière complexe dont l'utilisation des sols varie entre les divers types d'utilisation, cette information ne figure pas dans le tableau.

socio-économique dans les canevas ont été choisies à partir de projections récemment publiées. Les familles de scénarios A1 et B1 sont basées sur la projection basse présentée en 1996 par l'Institut international d'analyse des systèmes appliqués (IIASA). Elles partagent la même trajectoire minimum qui atteint 8,7 milliards en 2050 pour revenir à sept milliards en 2100, en combinant une faible fécondité et une faible mortalité. La famille de scénarios B2 est basée sur la projection démographique moyenne à long terme de l'ONU (1998) — 10,4 milliards en 2100. La famille de scénarios A2 est basée sur un scénario de forte croissance démographique — 15 milliards en 2100 — qui suppose une baisse sensible de la fécondité dans la plupart des régions et une stabilisation au-dessus des niveaux de remplacement. Cette projection est cependant inférieure à la projection élevée à long terme présentée par l'ONU en 1998—18 milliards.

*Tous les scénarios décrivent des futurs qui seront plus prospères qu'aujourd'hui.* Les scénarios recouvrent un large éventail de niveaux futurs d'activité économique, avec un produit mondial brut 10 fois plus élevé en 2100 qu'aujourd'hui dans le plus modeste, et 26 fois dans le plus élevé.

*Une réduction des différences de revenu entre régions du monde est prise pour hypothèse dans beaucoup des scénarios SRES.* Deux des familles de scénarios, A1 et B1, étudient explicitement des options qui réduisent progressivement les écarts existants de revenu en termes relatifs.

*La technologie est une force motrice au moins aussi importante que l'évolution démographique et le développement économique.* Ce sont des forces liées les unes aux autres. Dans la famille de scénarios A1, les scénarios où l'évolution démographique et le développement socio-économique sont des forces motrices communes, mais où les hypothèses diffèrent sur la technologie et la dynamique des ressources, illustrent l'éventualité de chemins très divergents pour l'évolution du système énergétique et les schémas d'utilisation des sols.

*Les scénarios SRES recouvrent un plus large éventail de structures énergétiques que les scénarios IS92.* Cela reflète des incertitudes sur les ressources futures en combustibles fossiles et sur l'évolution technologique. Les scénarios SRES englobent virtuellement toutes les directions de changement possibles, depuis des parts élevées de combustibles fossiles (pétrole et gaz ou charbon) jusqu'à des parts élevées de combustibles non fossiles.

*Dans la plupart des scénarios la superficie mondiale des forêts continue à décroître pendant quelques décennies, principalement en raison de l'accroissement de la population et des revenus. Ensuite cette tendance actuelle est inversée, avec finalement le plus fort accroissement de superficie pour 2100 dans les familles de scénarios B1 et B2, par rapport à 1990.* L'évolution connexe dans l'utilisation des terres agricoles est due principalement aux nouvelles demandes alimentaires et aux bouleversements démographiques et diététiques. De nombreux autres facteurs sociaux, économiques, institutionnels et technologiques influent également sur les parts relatives des terres agricoles, des forêts et d'autres types d'utilisation des sols. Des méthodes analytiques différentes conduisent à des résultats très différents, ce qui indique que les changements futurs de l'utilisation des sols dans les scénarios varient beaucoup avec les modèles.

*Toutes les forces motrices susmentionnées influent non seulement sur les émissions de CO<sub>2</sub>, mais aussi sur les émissions d'autres gaz à effet de serre.* Les relations entre les forces motrices et les émissions de gaz à effet de serre autres que CO<sub>2</sub> sont généralement plus complexes et moins étudiées, et les modèles utilisés pour les scénarios moins perfectionnés. Les incertitudes concernant les émissions SRES de gaz à effet de serre autres que CO<sub>2</sub> sont généralement plus grandes que celles concernant l'utilisation énergétique de CO<sub>2</sub>.<sup>6</sup>

*Quelles sont les fourchettes des émissions de gaz à effet de serre dans les scénarios SRES et comment se rapportent-elles aux forces motrices ?*

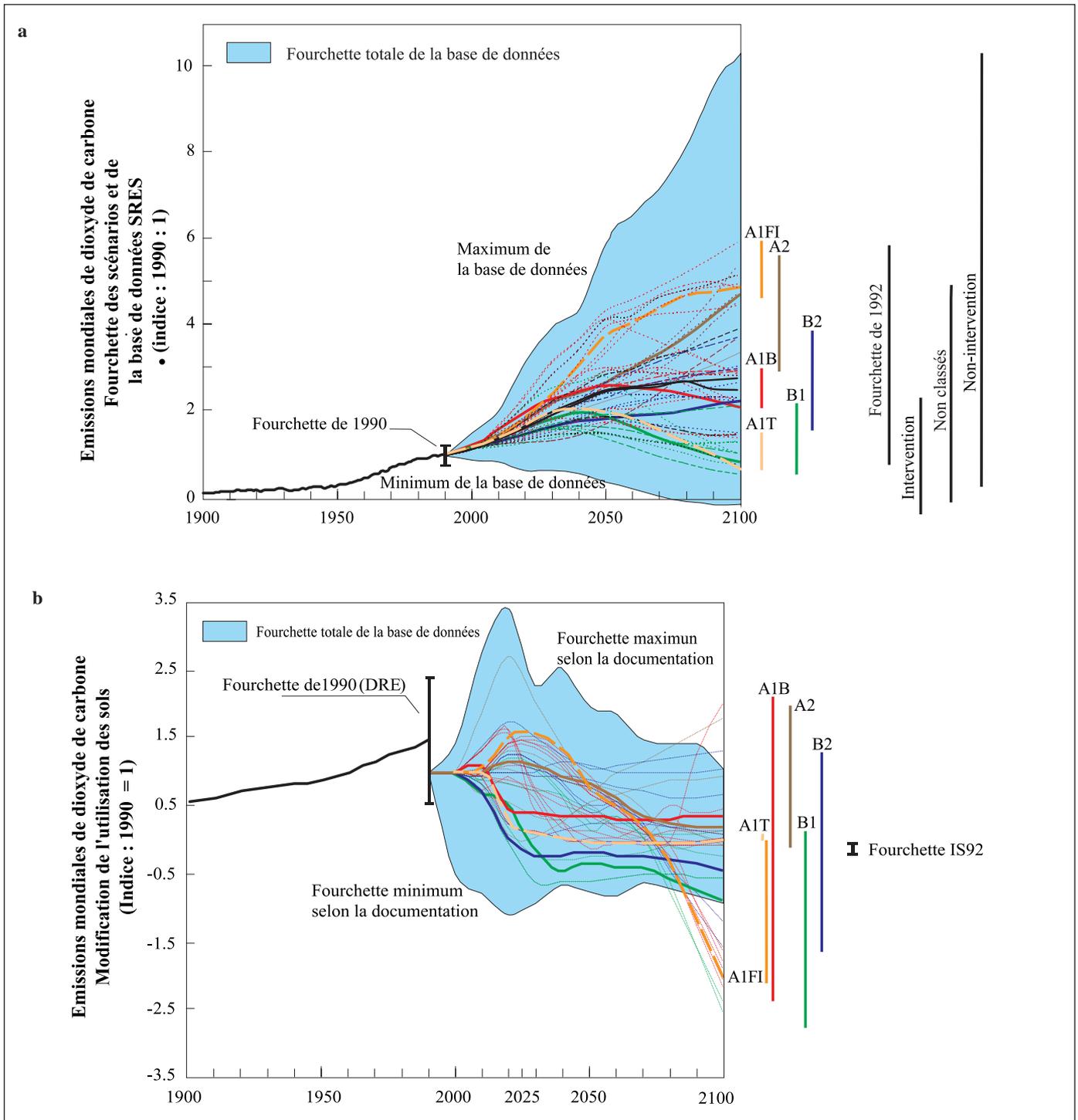
*Les scénarios SRES couvrent la plus grande partie des fourchettes des émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>, voir les figures 2a et 2b), d'autres gaz à effet de serre et de soufre traitées dans la documentation récente et dans la base de données des scénarios SRES.* Leur amplitude est semblable à celle des scénarios IS92 pour les émissions énergétiques et industrielles de CO<sub>2</sub>, ainsi que pour les émissions totales, mais beaucoup plus grande pour les modifications de l'utilisation des sols. Les six groupes de scénarios recouvrent des fourchettes d'émissions larges et chevauchantes. Les fourchettes des émissions de gaz à effet de serre dans ces scénarios s'amplifient avec le temps pour saisir les incertitudes à long terme reflétées dans la documentation concernant plusieurs forces motrices, et après 2050 elles s'amplifient sensiblement du fait de différentes évolutions socio-économiques. Le tableau 2b résume les émissions à travers les scénarios pour 2020, 2050 et 2100. La figure 3 montre plus en détail les fourchettes des émissions totales de CO<sub>2</sub> pour les six groupes de scénarios qui constituent les quatre familles (les trois familles A2, B1 et B2 plus trois groupes de la famille A1: A1FI, A1T et A1B).

*Certains scénarios SRES font apparaître des tendances inversées, des tournants (accroissements des émissions initiales suivis de réductions) et des croisements (des émissions sont initialement plus élevées dans un scénario, mais plus tard elles sont plus élevées dans un autre scénario).* Les inversions de tendances (voir figures 2 et 3) s'écartent des accroissements historiques des émissions. Dans la plupart de ces cas les tendances à la hausse dues à l'augmentation des revenus sont plus que compensées par des améliorations de productivité combinées à une population en augmentation faible ou en diminution.

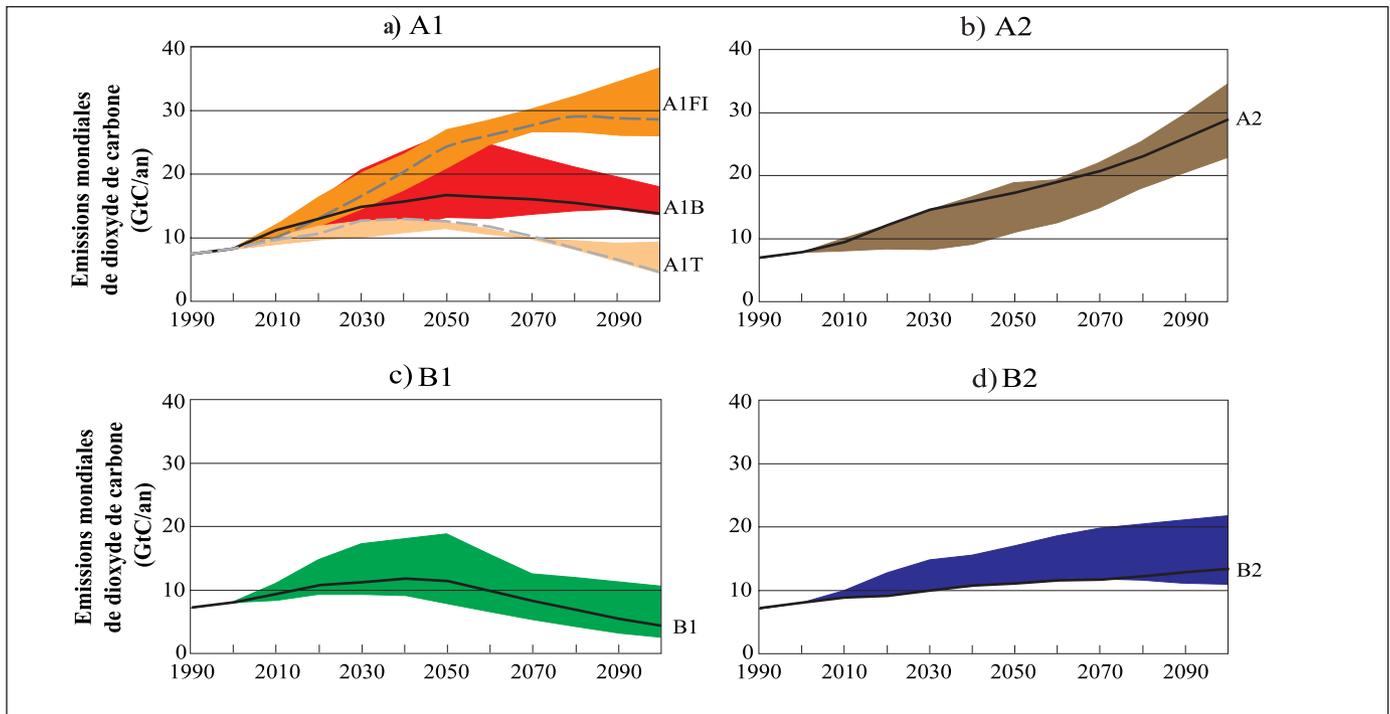
*Dans beaucoup de scénarios SRES les émissions de CO<sub>2</sub>, dues à la perte de couvert forestier culminent après plusieurs décennies pour diminuer ensuite progressivement<sup>7</sup> (figure 2b).* Ce schéma est en harmonie avec les scénarios de la documentation et peut être associé à un ralentissement de la croissance démographique, suivi d'une diminution dans certains scénarios, à un accroissement de la productivité agricole et à une raréfaction des espaces forestiers. Ces

<sup>6</sup> En conséquence les fourchettes des émissions de gaz à effet de serre autres que le CO<sub>2</sub> présentées dans le rapport spécial peuvent ne pas refléter entièrement le niveau d'incertitude par comparaison avec le CO<sub>2</sub>. Par exemple un seul modèle a présenté la valeur des émissions de halocarbones.

<sup>7</sup> Dans les nouveaux scénarios on suppose qu'il n'y a pas d'effet rétroactif des changements climatiques futurs sur les émissions de la biosphère.



**Figure 2 :** Les émissions mondiales de CO<sub>2</sub> liées à l'énergie et à l'industrie (figure 2a) et à la modification de l'utilisation des sols (figure 2b) entre 1900 et 1990, et pour les 40 scénarios du SRES entre 1990 et 2100, sont indiquées en indices (1990 = 1). Les sentiers temporels en pointillés correspondent à des scénarios individuels SRES, et la zone bleutée à la fourchette de scénarios d'après la documentation reflétée dans la base de données SRES. Les scénarios sont classés en six groupes découlant des quatre familles de scénarios. Six scénarios d'illustration sont mis en évidence. Les barres verticales colorées indiquent la fourchette des émissions en 2100. Les quatre barres noires à droite de la figure 2a) indiquent la fourchette d'émissions en 2100 pour les scénarios IS92 et trois fourchettes de scénarios tirées de la documentation reflétée dans la base de données SRES. Ces trois dernières fourchettes font apparaître les scénarios qui incluent certaines initiatives climatiques supplémentaires (désignés comme scénarios d'"intervention"), ceux qui n'en comportent pas ("non intervention") et ceux qui ne peuvent entrer dans aucune de ces catégories ("non classés"). Cette classification est basée sur une évaluation subjective des scénarios dans la base de données, et n'a été possible que pour les émissions de CO<sub>2</sub> de l'énergie et de l'industrie.



**Figure 3 :** Émissions mondiales annuelles totales de CO<sub>2</sub> de toutes les sources (énergie, industrie et modification de l'utilisation des sols) entre 1990 et 2100, en gigatonnes de carbone (GtC/an) pour les familles et six groupes de scénarios. Les 40 scénarios SRES sont présentés dans les quatre familles (A1, A2, B1 et B2) et dans six groupes de scénarios: A1FI à forte intensité de combustibles fossiles (comportant les scénarios à forte intensité de charbon et les scénarios à forte intensité de pétrole et de gaz), A1T à prédominance de combustibles non fossiles, A1B en équilibre dans la figure 3a), A2 dans la figure 3b), B1 dans la figure 3c) et B2 dans la figure 3d). Chaque bande colorée représente la fourchette des scénarios harmonisés et non harmonisés dans chaque groupe. Pour chacun des six groupes de scénarios un scénario d'illustration est fourni, y compris les quatre scénarios d'illustration marqueurs (A1, A2, B1, B2, en traits pleins) et deux scénarios d'illustration pour A1FI et A1T (pointillés).

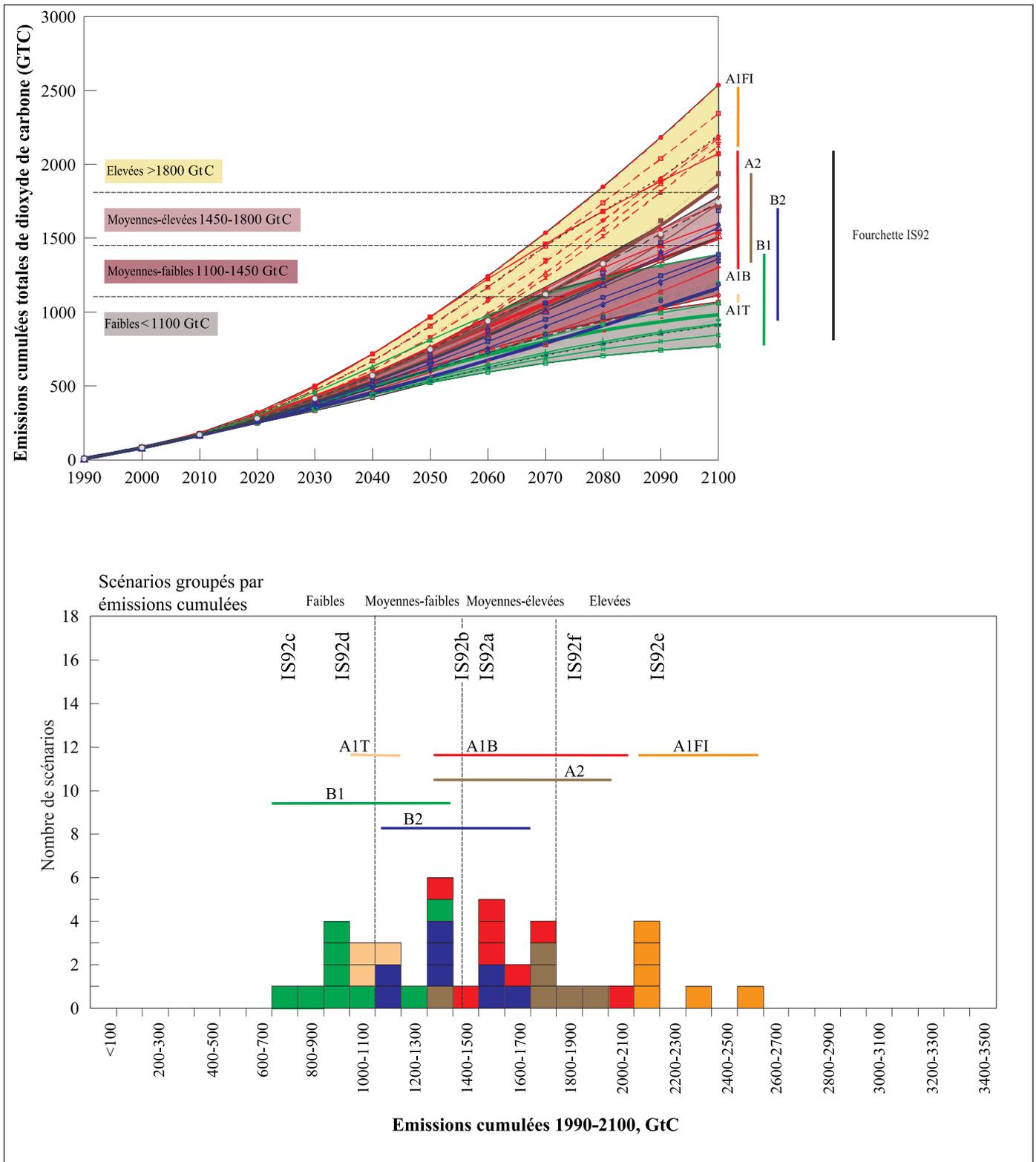
facteurs permettent une inversion de la tendance actuelle à une perte de couvert forestier dans de nombreux cas. La diminution des émissions est la plus rapide dans la famille B1. C'est seulement dans la famille B2 que les variations des émissions anthropogéniques nettes de CO<sub>2</sub> dues aux modifications de l'utilisation des sols demeurent positives jusqu'en 2100. Comme c'était le cas pour les émissions énergétiques, les émissions de CO<sub>2</sub> dues aux modifications de l'utilisation des sols dans la famille A1 comportent la plus grande fourchette. La diversité entre ces scénarios est amplifiée par la forte croissance économique, qui accroît l'éventail des options, et par les différentes approches de modélisation et leur traitement de la technologie.

Les émissions cumulées totales de carbone SRES, de toutes sources, varient pour 2100 entre environ 770 et 2540 GtC. Selon le Deuxième rapport d'évaluation (DRE) du GIEC "toute stabilisation des concentrations à un moment donné dépendra davantage des émissions cumulées de CO<sub>2</sub> d'origine humaine de maintenant au moment de la stabilisation que de l'évolution de ces émissions pendant cette période". En conséquence les scénarios sont aussi groupés dans le rapport en fonction de leurs émissions cumulées<sup>8</sup> (voir figure 4). Les scénarios SRES élargissent la fourchette d'IS92 vers des émissions plus fortes (maximum de 2538 GtC pour SRES contre 2140 GtC pour IS92 en ce qui concerne l'année 1992), mais non vers des émissions plus faibles. La limite inférieure pour les deux ensembles de scénarios est environ 777 GtC.

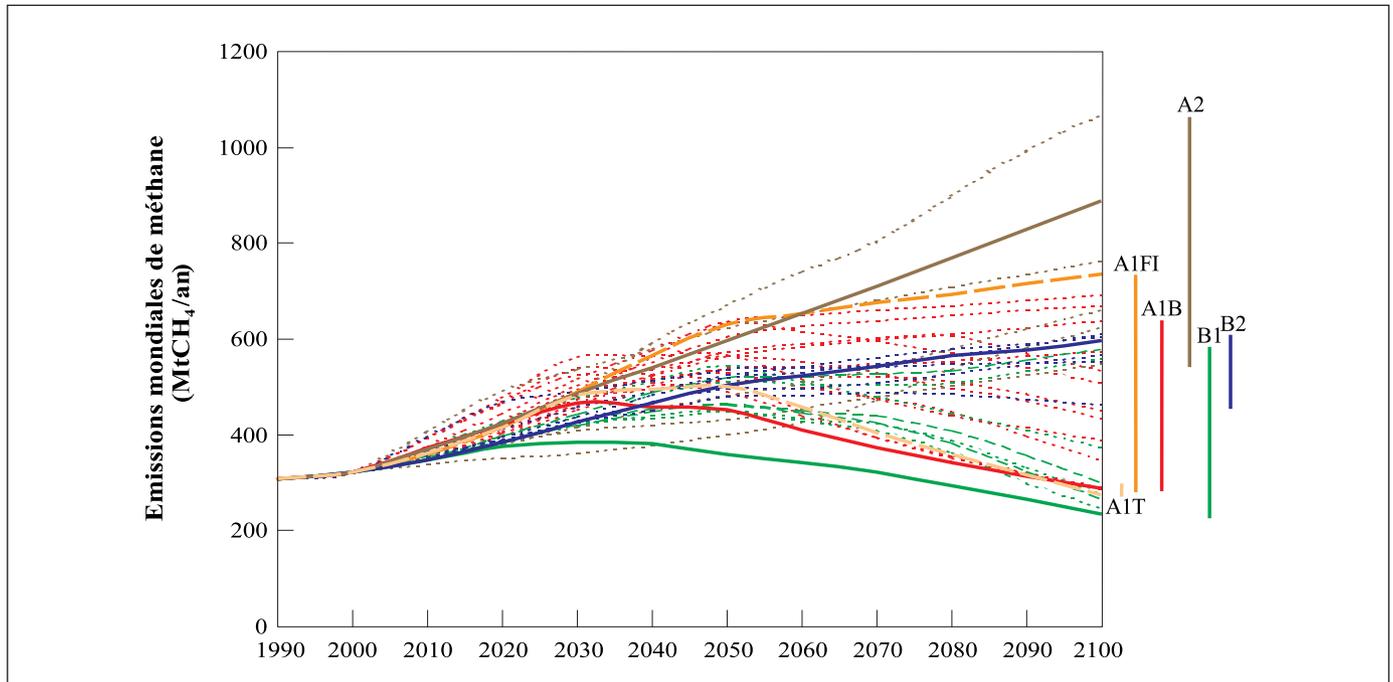
Les émissions anthropogéniques totales de méthane (CH<sub>4</sub>) et d'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O) ont de larges fourchettes jusqu'à la fin du XXI<sup>e</sup> siècle (voir les figures 5 et 6 dérivées des figures 5.5 et 5.7 du Rapport complet). Les émissions de ces gaz dans un certain nombre de scénarios commencent à diminuer en 2050. La fourchette des émissions est plus large que dans les scénarios IS92 à cause de l'approche multimodèles, qui permet un meilleur traitement des incertitudes et offre un large éventail de forces motrices. Ces totaux incluent les émissions découlant de l'utilisation des sols, des systèmes énergétiques, de l'industrie et de la gestion des déchets.

Les émissions de méthane et d'oxyde nitreux provenant de l'utilisation des sols sont limitées dans les familles A1 et B1 par une croissance démographique plus lente suivie d'un déclin, et par une productivité agricole accrue. Après des augmentations initiales les émissions associées à l'utilisation des sols culminent puis déclinent. Dans la famille B2 ces émissions continuent à augmenter, mais très lentement. Dans la famille A2 une croissance démographique élevée combinée avec des accroissements moins rapides de la productivité agricole entraîne un accroissement rapide et continu des émissions associées à l'utilisation des sols.

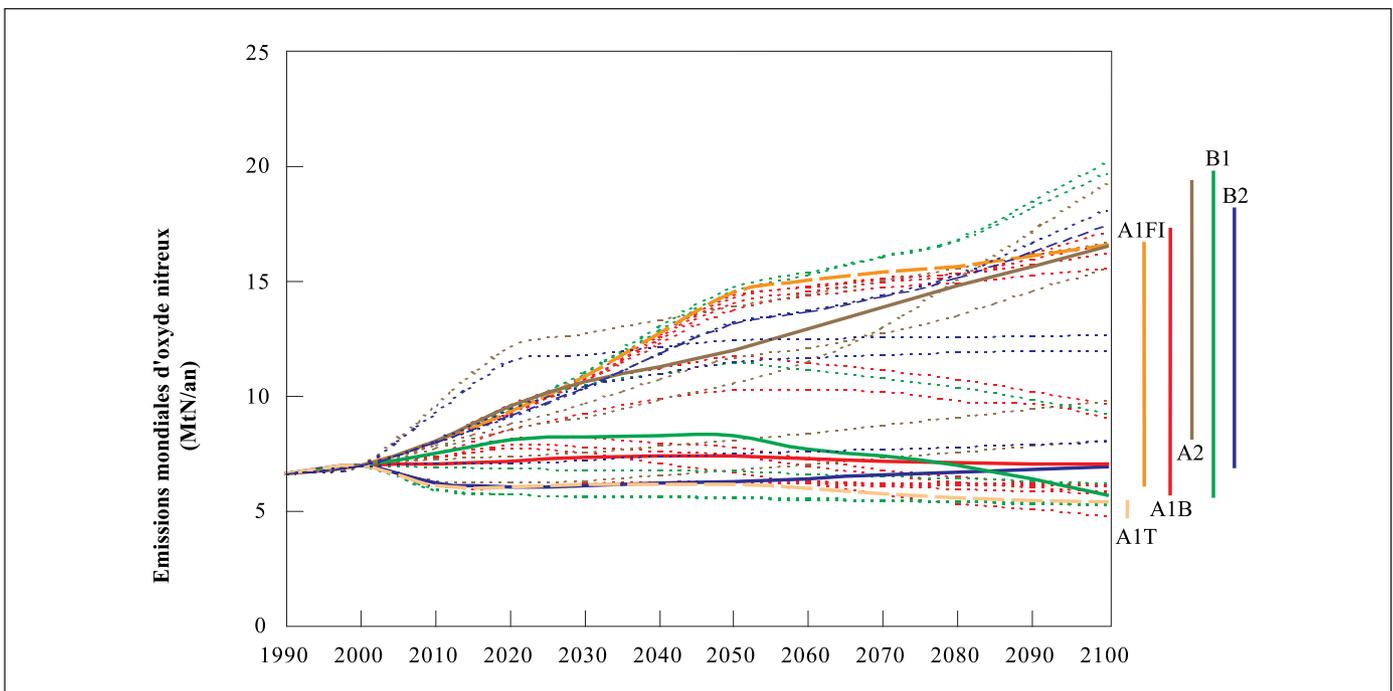
<sup>8</sup> Dans ce rapport les émissions cumulées sont calculées en additionnant les émissions anthropogéniques annuelles nettes dans le scénario sur l'horizon temporel. Lorsqu'on rapporte ces émissions cumulées aux concentrations atmosphériques il faut tenir compte de tous les processus naturels qui influent sur les concentrations de carbone dans l'atmosphère.



**Figure 4 :** Total des émissions cumulées mondiales de CO<sub>2</sub> de 1990 à 2100 (figure 4a) et histogramme de leur répartition par groupes de scénarios (figure 4b). Aucune probabilité de concrétisation ne doit être déduite de la répartition des scénarios SRES ou de la documentation. Les deux figures indiquent les fourchettes d'émissions cumulées des 40 scénarios du SRES. Les scénarios sont également groupés en quatre catégories d'émissions cumulées : émissions faibles, moyennes-faibles, moyennes-élevées, élevées. Chaque catégorie comporte un scénario d'illustration assorti de variantes qui aboutissent à des émissions cumulées comparables, bien que souvent les forces motrices soient différentes. Cette catégorisation peut guider des comparaisons utilisant, soit des scénarios où les forces motrices sont différentes mais les émissions semblables, soit des scénarios où les forces motrices sont semblables mais les émissions différentes. Les émissions cumulées des scénarios IS92 sont également indiquées.



**Figure 5** : Emissions mondiales annuelles de méthane normalisées (selon des valeurs communes pour 1990 et 2000) pour les scénarios SRES (en MtCH<sub>4</sub>/an). La fourchette des émissions pour 2100 dans les six groupes de scénarios est indiquée à droite. Les scénarios d'illustration (y compris les marqueurs) sont mis en évidence.



**Figure 6** : Emissions mondiales annuelles d'oxyde nitreux normalisées (selon des valeurs communes pour 1990 et 2000) pour les scénarios SRES (en MtN/an). La fourchette des émissions pour 2100 dans les six groupes de scénarios est indiquée à droite. Les scénarios d'illustration (y compris les marqueurs) sont mis en évidence.

La fourchette des émissions de HFC dans les scénarios SRES est généralement plus étroite que dans des scénarios antérieurs du GIEC. En raison de nouvelles perceptions de substances de remplacement des HFC en tant que substances réglementées par le Protocole de Montréal, les émissions initiales de HFC sont généralement plus faibles que dans des scénarios antérieurs du GIEC. Dans les familles de scénarios A1 et B1 les émissions de HFC augmentent rapidement dans la seconde moitié de ce siècle, tandis que dans les familles A2 et B2 l'accroissement des émissions est sensiblement ralenti ou inversé dans cette période.

Les émissions de soufre dans les scénarios SRES sont généralement au-dessous de la fourchette IS92 en raison de changements structurels dans le système énergétique ainsi que de préoccupations au sujet de la pollution de l'air locale et régionale. Cela reflète la législation de contrôle du soufre en Europe, en Amérique du Nord, au Japon et (plus récemment) dans d'autres parties de l'Asie et d'autres régions en développement. Le calendrier et l'impact de ces changements et de ces réglementations varient entre scénarios et entre régions<sup>9</sup>. Après des augmentations initiales au cours des deux ou trois prochaines décennies les émissions mondiales de soufre dans les scénarios SRES diminuent (voir tableau 1b), en harmonie avec les conclusions de l'évaluation des scénarios de 1995 du GIEC et de la documentation récente évaluée par des pairs.

Des émissions futures semblables de gaz à effet de serre peuvent découler d'évolutions socio-économiques très différentes et des évolutions semblables des forces motrices peuvent produire des émissions futures différentes. Les incertitudes dans les évolutions futures des principales forces motrices des émissions peuvent entraîner de grandes incertitudes dans les émissions futures, même avec des voies de développement socio-économique identiques. Il y a donc d'importants chevauchements entre les émissions de chaque famille de scénarios et celles des autres familles. Ces chevauchements impliquent qu'un niveau donné d'émissions futures peut découler de combinaisons très différentes de forces motrices. Les figures 2, 3 et 4 le démontrent pour le CO<sub>2</sub>.

La convergence de revenus régionaux par habitant peut entraîner des émissions de gaz à effet de serre, soit élevées, soit faibles. Les tableaux 1a) et 1b) indiquent qu'il y a des scénarios à revenu par habitant élevé dans toutes les régions qui entraînent des émissions élevées de CO<sub>2</sub> (par exemple le groupe de scénarios A1FI, à forte croissance et à forte intensité de combustibles fossiles). Ils indiquent aussi qu'il y a des scénarios à revenu par habitant élevé qui entraînent des émissions faibles (par exemple les groupes de scénarios A1T ou B1). Cela suggère que dans certains cas d'autres forces motrices peuvent avoir une influence plus grande sur les émissions de gaz à effet de serre que l'augmentation des revenus.

### Comment les scénarios SRES peuvent-ils être utilisés ?

Il est recommandé d'utiliser dans toute analyse un éventail de scénarios SRES avec diverses hypothèses concernant les forces motrices. Ainsi dans la plupart des analyses il faudrait utiliser plus d'une famille. Les six groupes de scénarios — les trois familles de scénarios A2, B1 et B2 plus trois groupes dans la famille A1: A1B, A1FI et A1T — et quatre catégories d'émissions cumulées ont été élaborés en tant que plus petits sous-ensembles des scénarios SRES qui saisissent les fourchettes des incertitudes associées aux forces motrices et aux émissions.

Les importantes incertitudes allant des forces motrices aux émissions peuvent varier avec différentes applications —modélisation du climat, évaluation des incidences, vulnérabilité, atténuation, options d'adaptation, analyse des politiques générales, etc. Les modélisateurs du climat peuvent souhaiter englober tout l'éventail reflété par les catégories d'émissions cumulées. Évaluer la solidité des options au regard des impacts, de la vulnérabilité et de l'adaptation peut exiger des scénarios avec des émissions semblables mais des caractéristiques socio-économiques différentes, comme il est reflété par les six groupes de scénarios. Pour l'analyse de l'atténuation, des variations aussi bien dans les émissions que dans les caractéristiques socio-économiques peuvent être nécessaires. Pour l'analyse à l'échelle régionale et nationale les scénarios les plus appropriés peuvent être ceux qui reflètent le mieux des circonstances et des perspectives spécifiques.

Il n'y a pas de scénario unique qui soit le plus vraisemblable ou le plus "central", ou qui exprime la meilleure intuition ("best guess"), que ce soit parmi les scénarios SRES ou dans la documentation sous-jacente sur les scénarios. On n'attribue pas de probabilité de concrétisation ou de vraisemblance particulière à tel ou tel scénario SRES. Aucun de ces scénarios ne représente une estimation ou une tendance centrale de toutes les forces motrices ou de toutes les émissions, comme une moyenne ou une médiane, et aucun ne doit être interprété ainsi. La répartition des scénarios fournit un contexte utile pour comprendre la position relative d'un scénario, mais elle n'en dénote pas la probabilité de concrétisation.

Les forces motrices et les émissions de chaque scénario SRES devraient être utilisées conjointement. Pour éviter les incohérences internes les composantes des scénarios SRES ne devraient pas être mélangées. Par exemple, les émissions de gaz à effet de serre d'un scénario et les émissions de SO<sub>2</sub> d'un autre, ou la population d'un scénario et la voie de développement économique d'un autre ne devraient pas être combinées.

Tout en reconnaissant les incertitudes inhérentes aux projections à long terme<sup>10</sup>, les scénarios SRES peuvent fournir aux décideurs un contexte à long terme pour une analyse à plus court terme. Les outils de modélisation qui ont été employés pour élaborer ces scénarios axés sur l'échelle temporelle d'un siècle conviennent moins pour l'analyse

<sup>9</sup> Bien que les émissions mondiales de SO<sub>2</sub> dans les scénarios SRES soient plus faibles que dans les scénarios IS92, l'incertitude quant aux émissions de SO<sub>2</sub> et leur effet sur les aérosols sulfatés a augmenté par rapport aux scénarios IS92 en raison de schémas régionaux très divers des émissions de SO<sub>2</sub> dans les scénarios.

<sup>10</sup> La confiance en la quantification d'un scénario quelconque diminue sensiblement lorsque l'horizon temporel s'éloigne, parce que la base des hypothèses devient de plus en plus spéculative. C'est pourquoi on a élaboré un ensemble de scénarios.

d'évolutions à plus court terme (une décennie ou moins). Lors de l'analyse des options d'atténuation ou d'adaptation, l'utilisateur doit avoir conscience que, si aucune initiative climatique supplémentaire n'est incorporée aux scénarios SRES, divers changements ont été envisagés qui exigeraient d'autres interventions, comme celles qui visent des réductions des émissions de soufre ou une pénétration significative des nouvelles technologies énergétiques.

#### *Quelles activités futures sur les scénarios d'émissions seraient utiles ?*

- Etablissement d'un programme pour les évaluations et les comparaisons en cours de scénarios d'émissions à long terme, y compris une base de données régulièrement mise à jour pour les scénarios.
- Renforcement des capacités, particulièrement dans les pays en développement dans le domaine des outils de modélisation et des scénarios d'émissions.
- Approches à canevas multiples et multimodèles dans les analyses futures de scénarios.
- Nouvelles activités de recherche pour évaluer les évolutions futures de forces motrices principales des gaz à effet de serre avec une précision accrue au niveau régional, sous-régional et sectoriel permettant de relier plus clairement les scénarios d'émissions et les options d'atténuation.
- Spécification accrue et augmentation des données et de l'intégration des secteurs des gaz à effet de serre autres que le CO<sub>2</sub> et autres qu'énergétiques, comme l'utilisation des terres, les changements d'affectation des terres et la foresterie dans des modèles ainsi que des comparaisons entre modèles pour améliorer les scénarios et les analyses.
- Intégration dans les émissions des modèles de précurseurs d'aérosols sous forme de particules, d'hydrogène ou de nitrates et de processus comme la rétroaction des changements climatiques sur les émissions, qui peuvent influencer sensiblement sur les résultats des scénarios et les analyses.
- Elaboration d'émissions supplémentaires maillées pour les scénarios afin de faciliter l'amélioration de l'évaluation régionale.
- Evaluation de stratégies portant sur des priorités multiples, nationales, régionales ou mondiales.
- Elaboration de méthodes d'agrégation scientifiquement rationnelle des données sur les émissions.
- Une information plus détaillée sur les hypothèses, les intrants et les résultats des 40 scénarios SRES devrait être mise à disposition sur un site web et un CD-ROM. Il faut un tenue à jour régulière du site web.
- Extension du site web SRES et production d'un CD-ROM pour fournir, le cas échéant, des répartitions géographiques et temporelles des forces motrices et des émissions, ainsi que des concentrations des gaz à effet de serre et des aérosols sulfatés.
- Elaboration d'un schéma de classification pour distinguer entre scénarios d'intervention et de non intervention.

**Tableau 1a** : Aperçu des principales forces motrices primaires en 1990, 2020, 2050 et 2100. Les chiffres gras indiquent les valeurs dans les scénarios d'illustration et les chiffres entre parenthèses les valeurs des fourchettes<sup>a</sup> sur l'ensemble des 40 scénarios SRES dans les six groupes de scénarios constituant les quatre familles. Les unités sont indiquées dans le tableau. L'évolution technologique n'est pas quantifiée.

Famille		A1			A2	B1	B2
Groupe de scénarios	1990	A1FI	A1B	A1T	A2	B1	B2
Population (en milliards)	5,3						
2020		<b>7,6</b> (7,4-7,6)	<b>7,5</b> (7,2-7,6)	<b>7,6</b> (7,4-7,6)	<b>8,2</b> (7,5-8,2)	<b>7,6</b> (7,4-7,6)	<b>7,6</b> (7,6-7,8)
2050		<b>8,7</b>	<b>8,7</b> (8,3-8,7)	<b>8,7</b>	<b>11,3</b> (9,7-11,3)	<b>8,7</b> (8,6-8,7)	<b>9,3</b> (9,3-9,8)
2100		<b>7,1</b> (7,0-7,1)	<b>7,1</b> (7,0-7,7)	<b>7,0</b>	<b>15,1</b> (12,0-15,1)	<b>7,0</b> (6,9-7,1)	<b>10,4</b> (10,3-10,4)
PIB mondial (10 <sup>12</sup> dollars E.-U. 1990/an)	21						
2020		<b>53</b> (53-57)	<b>56</b> (48-61)	<b>57</b> (52-57)	<b>41</b> (38-45)	<b>53</b> (46-57)	<b>51</b> (41-51)
2050		<b>164</b> (163-187)	<b>181</b> (120-181)	<b>187</b> (177-187)	<b>82</b> (59-111)	<b>136</b> (110-166)	<b>110</b> (76-111)
2100		<b>525</b> (522-550)	<b>529</b> (340-536)	<b>550</b> (519-550)	<b>243</b> (197-249)	<b>328</b> (328-350)	<b>235</b> (199-255)
Coefficient de revenu par habitant : pays développés et économies en transition (Annexe I) par rapport aux pays en développement (non-Annexe I)	16,1						
2020		<b>7,5</b> (6,2-7,5)	<b>6,4</b> (5,2-9,2)	<b>6,2</b> (5,7-6,4)	<b>9,4</b> (9,0-12,3)	<b>8,4</b> (5,3-10,7)	<b>7,7</b> (7,5-12,1)
2050		<b>2,8</b>	<b>2,8</b> (2,4-4,0)	<b>2,8</b> (2,4-2,8)	<b>6,6</b> (5,2-8,2)	<b>3,6</b> (2,7-4,9)	<b>4,0</b> (3,7-7,5)
2100		<b>1,5</b> (1,5-1,6)	<b>1,6</b> (1,5-1,7)	<b>1,6</b> (1,6-1,7)	<b>4,2</b> (2,7-6,3)	<b>1,8</b> (1,4-1,9)	<b>3,0</b> (2,0-3,6)

<sup>a</sup> Pour certaines forces motrices aucune fourchette n'est indiquée parce que dans tous les calculs des scénarios on a adopté exactement les mêmes hypothèses.

**Tableau 1b** : Aperçu des principales forces motrices primaires en 1990, 2020, 2050 et 2100. Les chiffres gras indiquent les valeurs dans les scénarios d'illustration et les chiffres entre parenthèses les valeurs des fourchettes<sup>a</sup> sur 26 scénarios SRES harmonisés dans les six groupes de scénarios constituant les quatre familles. Les unités sont indiquées dans le tableau. L'évolution technologique n'est pas quantifiée.

Famille		A1			A2	B1		B2
Groupe de scénarios	1990	A1FI	A1B	A1T	A2	B1	B2	
Population (en milliards)	5,3							
2020			<b>7,6</b> (7,4-7,6)	<b>7,4</b> (7,4-7,6)	<b>7,6</b> (7,4-7,6)	<b>8,2</b>	<b>7,6</b> (7,4-7,6)	<b>7,6</b>
2050			<b>8,7</b>	<b>8,7</b>	<b>8,7</b>	<b>11,3</b>	<b>8,7</b> (8,6-8,7)	<b>9,3</b>
2100			<b>7,1</b> (7,0-7,1)	<b>7,1</b> (7,0-7,1)	<b>7,0</b>	<b>15,1</b>	<b>7,0</b> (6,9-7,1)	<b>10,4</b>
PIB mondial (10 <sup>12</sup> dollars E.-U. 1990/an)	21							
2020			<b>53</b> (53-57)	<b>56</b> (52-61)	<b>57</b> (56-57)	<b>41</b>	<b>53</b> (51-57)	<b>51</b> (48-51)
2050			<b>164</b> (164-187)	<b>181</b> (164-181)	<b>187</b> (182-187)	<b>82</b>	<b>136</b> (134-166)	<b>110</b> (108-111)
2100			<b>525</b> (525-550)	<b>529</b> (529-536)	<b>550</b> (529-550)	<b>243</b>	<b>328</b> (328-350)	<b>235</b> (232-237)
Coefficient de revenu par habitant : pays développés et économies en transition (Annexe I) par rapport aux pays en développement (non-Annexe I)	16,1							
2020			<b>7,5</b> (6,2-7,5)	<b>6,4</b> (5,2-7,5)	<b>6,2</b> (6,2-6,4)	<b>9,4</b> (9,4-9,5)	<b>8,4</b> (5,3-8,4)	<b>7,7</b> (7,5-8,0)
2050			<b>2,8</b>	<b>2,8</b> (2,4-2,8)	<b>2,8</b>	<b>6,6</b>	<b>3,6</b> (2,7-3,9)	<b>4,0</b> (3,8-4,6)
2100			<b>1,5</b> (1,5-1,6)	<b>1,6</b> (1,5-1,7)	<b>1,6</b>	<b>4,2</b>	<b>1,8</b> (1,6-1,9)	<b>3,0</b> (3,0-3,5)

<sup>a</sup> Pour certaines forces motrices aucune fourchette n'est indiquée parce que dans tous les calculs des scénarios on a adopté exactement les mêmes hypothèses.

**Tableau 2a** : Aperçu des principales forces motrices secondaires des scénarios en 1990, 2020, 2050 et 2100. Les chiffres gras indiquent les valeurs dans les scénarios d'illustration et les chiffres entre parenthèses les valeurs des fourchettes<sup>a</sup> sur l'ensemble des 40 scénarios SRES dans les six groupes de scénarios constituant les quatre familles. Les unités sont indiquées dans le tableau.

Famille		A1			A2	B1		B2
Groupe de scénarios	1990	A1FI	A1B	A1T	A2	B1	B2	
Intensité énergétique finale (10 <sup>6</sup> J/\$ E.-U.) <sup>a</sup>	16,7							
2020		<b>9,4</b> (8,5-9,4)	<b>9,4</b> (8,1-12,0)	<b>8,7</b> (7,6-8,7)	<b>12,1</b> (9,3-12,4)	<b>8,8</b> (6,7-11,6)	<b>8,5</b> (8,5-11,8)	
2050		<b>6,3</b> (5,4-6,3)	<b>5,5</b> (4,4-7,2)	<b>4,8</b> (4,2-4,8)	<b>9,5</b> (7,0-9,5)	<b>4,5</b> (3,5-6,0)	<b>6,0</b> (6,0-8,1)	
2100		<b>3,0</b> (2,6-3,2)	<b>3,3</b> (1,6-3,3)	<b>2,3</b> (1,8-2,3)	<b>5,9</b> (4,4-7,3)	<b>1,4</b> (1,4-2,7)	<b>4,0</b> (3,7-4,6)	
Energie primaire (10 <sup>18</sup> J/an) <sup>a</sup>	351							
2020		<b>669</b> (653-752)	<b>711</b> (573-875)	<b>649</b> (515-649)	<b>595</b> (485-677)	<b>606</b> (438-774)	<b>566</b> (506-633)	
2050		<b>1431</b> (1377-1601)	<b>1347</b> (968-1611)	<b>1213</b> (913-1213)	<b>971</b> (679-1059)	<b>813</b> (642-1090)	<b>869</b> (679-966)	
2100		<b>2073</b> (1988-2737)	<b>2226</b> (1002-2683)	<b>2021</b> (1255-2021)	<b>1717</b> (1304-2040)	<b>514</b> (514-1157)	<b>1357</b> (846-1625)	
Part du charbon dans l'énergie primaire (%) <sup>a</sup>	24							
2020		<b>29</b> (24-42)	<b>23</b> (8-28)	<b>23</b> (8-23)	<b>22</b> (18-34)	<b>22</b> (8-27)	<b>17</b> (14-31)	
2050		<b>33</b> (13-56)	<b>14</b> (3-42)	<b>10</b> (2-13)	<b>30</b> (24-47)	<b>21</b> (2-37)	<b>10</b> (10-49)	
2100		<b>29</b> (3-48)	<b>4</b> (4-41)	<b>1</b> (1-3)	<b>53</b> (17-53)	<b>8</b> (0-22)	<b>22</b> (12-53)	
Part de carbone zéro dans l'énergie primaire (%) <sup>a</sup>	18							
2020		<b>15</b> (10-20)	<b>16</b> (9-26)	<b>21</b> (15-22)	<b>8</b> (8-16)	<b>21</b> (7-22)	<b>18</b> (7-18)	
2050		<b>19</b> (16-31)	<b>36</b> (21-40)	<b>43</b> (39-43)	<b>18</b> (14-29)	<b>30</b> (18-40)	<b>30</b> (15-30)	
2100		<b>31</b> (30-47)	<b>65</b> (27-75)	<b>85</b> (64-85)	<b>28</b> (26-37)	<b>52</b> (33-70)	<b>49</b> (22-49)	

<sup>a</sup> Valeurs de 1990 incluant l'énergie non commerciale selon le DRE du GIEC, GT II (Energie première), mais avec les conventions comptables du SRES. Noter que les scénarios ASF, MiniCAM et IMAGE ne tiennent pas compte de l'énergie renouvelable non commerciale; en conséquence tous ces scénarios indiquent une utilisation de l'énergie plus faible.

**Tableau 2b** : Aperçu des principales forces motrices secondaires des scénarios en 1990, 2020, 2050 et 2100. Les chiffres gras indiquent les valeurs dans les scénarios d'illustration et les chiffres entre parenthèses les valeurs des fourchettes<sup>a</sup> sur 26 scénarios SRES harmonisés dans les six groupes de scénarios constituant les quatre familles. Les unités sont indiquées dans le tableau.

Famille		A1			A2	B1		B2
Groupe de scénarios	1990	A1FI	A1B	A1T	A2	B1	B2	
Intensité énergétique finale (10 <sup>6</sup> J/\$E.-U.) <sup>a</sup>	16,7							
2020		<b>9,4</b> (8,5-9,4)	<b>9,4</b> (8,7-12,0)	<b>8,7</b> (7,6-8,7)	<b>12,1</b> (11,3-12,1)	<b>8,8</b> (6,7-11,6)	<b>8,5</b> (8,5-9,1)	
2050		<b>6,3</b> (5,4-6,3)	<b>5,5</b> (5,0-7,2)	<b>4,8</b> (4,3-4,8)	<b>9,5</b> (9,2-9,5)	<b>4,5</b> (3,5-6,0)	<b>6,0</b> (6,0-6,6)	
2100		<b>3,0</b> (3,0-3,2)	<b>3,3</b> (2,7-3,3)	<b>2,3</b>	<b>5,9</b> (5,5-5,9)	<b>1,4</b> (1,4-2,1)	<b>4,0</b> (3,9-4,1)	
Energie primaire (10 <sup>18</sup> J/an) <sup>a</sup>	351							
2020		<b>669</b> (657-752)	<b>711</b> (589-875)	<b>649</b> (611-649)	<b>595</b> (595-610)	<b>606</b> (451-774)	<b>566</b> (519-590)	
2050		<b>1431</b> (1377-1601)	<b>1347</b> (1113-1611)	<b>1213</b> (1086-1213)	<b>971</b> (971-1014)	<b>813</b> (642-1090)	<b>869</b> (815-941)	
2100		<b>2073</b> (2073-2737)	<b>2226</b> (1002-2683)	<b>2021</b> (1632-2021)	<b>1717</b> (1717-1921)	<b>514</b> (514-1157)	<b>1357</b> (1077-1357)	
Part du charbon dans l'énergie primaire (%) <sup>a</sup>	24							
2020		<b>29</b> (24-42)	<b>23</b> (8-26)	<b>23</b> (23-23)	<b>22</b> (20-22)	<b>22</b> (19-27)	<b>17</b> (14-31)	
2050		<b>33</b> (13-52)	<b>14</b> (3-42)	<b>10</b> (10-13)	<b>30</b> (27-30)	<b>21</b> (4-37)	<b>10</b> (10-35)	
2100		<b>29</b> (3-46)	<b>4</b> (4-41)	<b>1</b> (1-3)	<b>53</b> (45-53)	<b>8</b> (0-22)	<b>22</b> (19-37)	
Part de carbone zéro dans l'énergie primaire (%) <sup>a</sup>	18							
2020		<b>15</b> (10-20)	<b>16</b> (9-26)	<b>21</b> (15-21)	<b>8</b> (8-16)	<b>21</b> (7-22)	<b>18</b> (12-18)	
2050		<b>19</b> (16-31)	<b>36</b> (23-40)	<b>43</b> (41-43)	<b>18</b> (18-29)	<b>30</b> (18-40)	<b>30</b> (21-30)	
2100		<b>31</b> (30-47)	<b>65</b> (39-75)	<b>85</b> (67-85)	<b>28</b> (28-37)	<b>52</b> (44-70)	<b>49</b> (22-49)	

<sup>a</sup> Valeurs de 1990 incluant l'énergie non commerciale selon le DRE du GIEC, GT II (Energie première), mais avec les conventions comptables du SRES. Noter que les scénarios ASF, MiniCAM et IMAGE ne tiennent pas compte de l'énergie renouvelable non commerciale; en conséquence tous ces scénarios indiquent une utilisation de l'énergie plus faible.

**Tableau 3a** : Aperçu des émissions de gaz à effet de serre,  $SO_2$  et précurseurs de l'ozone<sup>a</sup> en 1990, 2020, 2050 et 2100 et émissions cumulées de dioxyde de carbone jusqu'en 2100. Les chiffres gras indiquent les valeurs dans les scénarios d'illustration et les chiffres entre parenthèses les valeurs des fourchettes sur les 40 scénarios SRES dans les six groupes de scénarios constituant les quatre familles. Les unités sont indiquées dans le tableau.

Famille	A1			A2		B1	B2
Groupes de scénarios	1990	A1FI	A1B	A1T	A2	B1	B2
Dioxyde de carbone, combustibles fossiles (GtC/an)	6,0						
2020	<b>11,2</b> (10,7-14,3)	<b>12,1</b> (8,7-14,7)	<b>10,0</b> (8,4-10,0)	<b>11,0</b> (7,9-11,3)	<b>10,0</b> (7,8-13,2)	<b>9,0</b> (8,5-11,5)	
2050	<b>23,1</b> (20,6-26,8)	<b>16,0</b> (12,7-25,7)	<b>12,3</b> (10,8-12,3)	<b>16,5</b> (10,5-18,2)	<b>11,7</b> (8,5-17,5)	<b>11,2</b> (11,2-16,4)	
2100	<b>30,3</b> (27,7-36,8)	<b>13,1</b> (12,9-18,4)	<b>4,3</b> (4,3-9,1)	<b>28,9</b> (17,6-33,4)	<b>5,2</b> (3,3-13,2)	<b>13,8</b> (9,3-23,1)	
Dioxyde de carbone, utilisation des sols (GtC/an)	1,1						
2020	<b>1,5</b> (0,3-1,8)	<b>0,5</b> (0,3-1,6)	<b>0,3</b> (0,3-1,7)	<b>1,2</b> (0,1-3,0)	<b>0,6</b> (0,0-1,3)	<b>0,0</b> (0,0-1,9)	
2050	<b>0,8</b> (0,0-0,9)	<b>0,4</b> (0,0-1,0)	<b>0,0</b> (-0,2-0,5)	<b>0,9</b> (0,6-0,9)	<b>-0,4</b> (-0,7-0,8)	<b>-0,2</b> (-0,2-1,2)	
2100	<b>-2,1</b> (-2,1-0,0)	<b>0,4</b> (-2,4-2,2)	<b>0,0</b> (0,0-0,1)	<b>0,2</b> (-0,1-2,0)	<b>-1,0</b> (-2,8-0,1)	<b>-0,5</b> (-1,7-1,5)	
Dioxyde de carbone cumulé, combustibles fossiles (GtC)							
1990-2100	<b>2128</b> (2079-2478)	<b>1437</b> (1220-1989)	<b>1038</b> (989-1051)	<b>1773</b> (1303-1860)	<b>989</b> (794-1306)	<b>1160</b> (1033-1627)	
Dioxyde de carbone cumulé, utilisation des sols (GtC)							
1990-2100	<b>61</b> (31-69)	<b>62</b> (31-84)	<b>31</b> (31-62)	<b>89</b> (49-181)	<b>-6</b> (-22-84)	<b>4</b> (4-153)	
Dioxyde de carbone cumulé, total (GtC)							
1990-2100	<b>2189</b> (2127-2538)	<b>1499</b> (1301-2073)	<b>1068</b> (1049-1113)	<b>1862</b> (1352-1938)	<b>983</b> (772-1390)	<b>1164</b> (1164-1686)	
Dioxyde de soufre (MtS/an)	70,9						
2020	<b>87</b> (60-134)	<b>100</b> (62-117)	<b>60</b> (60-101)	<b>100</b> (66-105)	<b>75</b> (52-112)	<b>61</b> (48-101)	
2050	<b>81</b> (64-139)	<b>64</b> (47-120)	<b>40</b> (40-64)	<b>105</b> (78-141)	<b>69</b> (29-69)	<b>56</b> (42-107)	
2100	<b>40</b> (27-83)	<b>28</b> (26-71)	<b>20</b> (20-27)	<b>60</b> (60-93)	<b>25</b> (11-25)	<b>48</b> (33-48)	
Méthane, (MtCH <sub>4</sub> /an)	310						
2020	<b>416</b> (415-479)	<b>421</b> (400-444)	<b>415</b> (415-466)	<b>424</b> (354-493)	<b>377</b> (377-430)	<b>384</b> (384-469)	
2050	<b>630</b> (511-636)	<b>452</b> (452-636)	<b>500</b> (492-500)	<b>598</b> (402-671)	<b>359</b> (359-546)	<b>505</b> (482-536)	
2100	<b>735</b> (289-735)	<b>289</b> (289-640)	<b>274</b> (274-291)	<b>889</b> (549-1069)	<b>236</b> (236-579)	<b>597</b> (465-613)	

<sup>a</sup> Les incertitudes dans les émissions SRES pour les gaz à effet de serre autres que  $CO_2$  sont généralement plus grandes que pour  $CO_2$  énergétique. En conséquence les émissions de gaz à effet de serre autres que  $CO_2$  indiquées dans le présent rapport peuvent ne pas refléter entièrement le niveau d'incertitude comparé à  $CO_2$ ; par exemple un seul modèle a indiqué la valeur unique pour les émissions d'halocarbones.

Tableau 3a (suite)

Famille	A1			A2		B1	B2
Groupe de scénarios	1990	A1FI	A1B	A1T	A2	B1	B2
Oxyde nitreux (MtN/an)	6,7						
2020		<b>9,3</b> (6,1-9,3)	<b>7,2</b> (6,1-9,6)	<b>6,1</b> (6,1-7,8)	<b>9,6</b> (6,3-12,2)	<b>8,1</b> (5,8-9,5)	<b>6,1</b> (6,1-11,5)
2050		<b>14,5</b> (6,3-14,5)	<b>7,4</b> (6,3-14,3)	<b>6,1</b> (6,1-6,7)	<b>12,0</b> (6,8-13,9)	<b>8,3</b> (5,6-14,8)	<b>6,3</b> (6,3-13,2)
2100		<b>16,6</b> (5,9-16,6)	<b>7,0</b> (5,8-17,2)	<b>5,4</b> (4,8-5,4)	<b>16,5</b> (8,1-19,3)	<b>5,7</b> (5,3-20,2)	<b>6,9</b> (6,9-18,1)
CFC/HFC/HCFC, (MtC equiv./an) <sup>b</sup>	1672						
2020		<b>337</b>	<b>337</b>	<b>337</b>	<b>292</b>	<b>291</b>	<b>299</b>
2050		<b>566</b>	<b>566</b>	<b>566</b>	<b>312</b>	<b>338</b>	<b>346</b>
2100		<b>614</b>	<b>614</b>	<b>614</b>	<b>753</b>	<b>299</b>	<b>649</b>
PFC, (MtC equiv./an) <sup>b</sup>	32,0						
2020		<b>42,7</b>	<b>42,7</b>	<b>42,7</b>	<b>50,9</b>	<b>31,7</b>	<b>54,8</b>
2050		<b>88,7</b>	<b>88,7</b>	<b>88,7</b>	<b>92,2</b>	<b>42,2</b>	<b>106,6</b>
2100		<b>115,3</b>	<b>115,3</b>	<b>115,3</b>	<b>178,4</b>	<b>44,9</b>	<b>121,3</b>
SF <sub>6</sub> , (MtC equiv./yr) <sup>b</sup>	37,7						
2020		<b>47,8</b>	<b>47,8</b>	<b>47,8</b>	<b>63,5</b>	<b>37,4</b>	<b>54,7</b>
2050		<b>119,2</b>	<b>119,2</b>	<b>119,2</b>	<b>104,0</b>	<b>67,9</b>	<b>79,2</b>
2100		<b>94,6</b>	<b>94,6</b>	<b>94,6</b>	<b>164,6</b>	<b>42,6</b>	<b>69,0</b>
CO, (MtCOan)	879						
2020		<b>1204</b>	<b>1032</b>	<b>1147</b>	<b>1075</b>	<b>751</b>	<b>1022</b>
		(1123-1552)	(978-1248)	(1147-1160)	(748-1100)	(751-1162)	(632-1077)
2050		<b>2159</b>	<b>1214</b>	<b>1770</b>	<b>1428</b>	<b>471</b>	<b>1319</b>
		(1619-2307)	(949-1925)	(1244-1770)	(642-1585)	(471-1470)	(580-1319)
2100		<b>2570</b>	<b>1663</b>	<b>2077</b>	<b>2326</b>	<b>363</b>	<b>2002</b>
		(2298-3766)	(1080-2532)	(1520-2077)	(776-2646)	(363-1871)	(661-2002)
NMVOC, (Mt/an)	139						
2020		<b>192</b> (178-230)	<b>222</b> (157-222)	<b>190</b> (188-190)	<b>179</b> (166-205)	<b>140</b> (140-193)	<b>180</b> (152-180)
2050		<b>322</b> (256-322)	<b>279</b> (158-301)	<b>241</b> (206-241)	<b>225</b> (161-242)	<b>116</b> (116-237)	<b>217</b> (147-217)
2100		<b>420</b> (167-484)	<b>194</b> (133-552)	<b>128</b> (114-128)	<b>342</b> (169-342)	<b>87</b> (58-349)	<b>170</b> (130-304)
NO <sub>x</sub> , (MtN/an)	30,9						
2020		<b>50</b> (46-51)	<b>46</b> (46-66)	<b>46</b> (46-49)	<b>50</b> (42-50)	<b>40</b> (38-59)	<b>43</b> (38-52)
2050		<b>95</b> (49-95)	<b>48</b> (48-100)	<b>61</b> (49-61)	<b>71</b> (50-82)	<b>39</b> (39-72)	<b>55</b> (42-66)
2100		<b>110</b> (40-151)	<b>40</b> (40-77)	<b>28</b> (28-40)	<b>109</b> (71-110)	<b>19</b> (16-35)	<b>61</b> (34-77)

<sup>b</sup> Dans le SPM les émissions de CFC/HFC/HCFC, PFC et SF<sub>6</sub> sont présentées comme émissions d'équivalent-carbone. Cela a été fait en multipliant les émissions par le poids de chaque substance (voir tableau 5.8 du Rapport complet (SRES, GIEC, 2000)) par son potentiel de réchauffement de la planète (GWP, voir tableau 5.7), et en faisant la somme. Les résultats ont ensuite été convertis d'équivalents-CO<sub>2</sub> (reflétés par les valeurs de GWP) en équivalents-carbone. Noter que l'utilisation du GWP est moins appropriée pour les profils d'émissions étalés sur de très longues périodes. Il est utilisé ici par souci de lisibilité du SPM de préférence à une ventilation plus détaillée des 27 substances énumérées au tableau 5.7 du SRES. Cette méthode est également préférée à la solution encore moins souhaitable consistant à présenter des chiffres pondérés pour les catégories agrégées de ce tableau.

**Tableau 3b** : Aperçu des émissions de gaz à effet de serre, SO<sub>2</sub> et précurseurs de l'ozone<sup>a</sup> en 1990, 2020, 2050 et 2100 et émissions cumulées de dioxyde de carbone jusqu'en 2100. Les chiffres gras indiquent les valeurs dans les scénarios d'illustration et les chiffres entre parenthèses les valeurs des fourchettes sur 26 scénarios SRES harmonisés dans les six groupes de scénarios constituant les quatre familles. Les unités sont indiquées dans le tableau.

Famille		A1			A2	B1	B2
Groupe scénarios	1990	A1FI	A1B	A1T	A2	B1	B2
Dioxyde de carbone, combustibles fossiles (GtC/an)	6,0						
2020		<b>11,2</b> (10,7-14,3)	<b>12,1</b> (8,7-14,7)	<b>10,0</b> (9,8-10,0)	<b>11,0</b> (10,3-11,0)	<b>10,0</b> (8,2-13,2)	<b>9,0</b> (8,8-10,2)
2050		<b>23,1</b> (20,6-26,8)	<b>16,0</b> (12,7-25,7)	<b>12,3</b> (11,4-12,3)	<b>16,5</b> (15,1-16,5)	<b>11,7</b> (8,5-17,5)	<b>11,2</b> (11,2-15,0)
2100		<b>30,3</b> (30,3-36,8)	<b>13,1</b> (13,1-17,9)	<b>4,3</b> (4,3-8,6)	<b>28,9</b> (28,2-28,9)	<b>5,2</b> (3,3-7,9)	<b>13,8</b> (13,8-18,6)
Dioxyde de carbone, utilisation des sols (GtC/an)	1,1						
2020		<b>1,5</b> (0,3-1,8)	<b>0,5</b> (0,3-1,6)	<b>0,3</b> (0,3-1,7)	<b>1,2</b> (1,1-1,2)	<b>0,6</b> (0,0-1,3)	<b>0,0</b> (0,0-1,1)
2050		<b>0,8</b> (0,0-0,8)	<b>0,4</b> (0,0-1,0)	<b>0,0</b> (-0,2-0,0)	<b>0,9</b> (0,8-0,9)	<b>-0,4</b> (-0,7-0,8)	<b>-0,2</b> (-0,2-1,2)
2100		<b>-2,1</b> (-2,1-0,0)	<b>0,4</b> (-2,0-2,2)	<b>0,0</b> (0,0-0,1)	<b>0,2</b> (0,0-0,2)	<b>-1,0</b> (-2,6-0,1)	<b>-0,5</b> (-0,5-1,2)
Dioxyde de carbone cumulé, combustibles fossiles (GtC)							
1990-2100		<b>2128</b> (2096-2478)	<b>1437</b> (1220-1989)	<b>1038</b> (1038-1051)	<b>1773</b> (1651-1773)	<b>989</b> (794-1306)	<b>1160</b> (1160-1448)
Dioxyde de carbone cumulé, utilisation des sols (GtC)							
1990-2100		<b>61</b> (31-61)	<b>62</b> (31-84)	<b>31</b> (31-62)	<b>89</b> (81-89)	<b>-6</b> (-22-84)	<b>4</b> (4-125)
Dioxyde de carbone cumulé, total (GtC)							
1990-2100		<b>2189</b> (2127-2538)	<b>1499</b> (1301-2073)	<b>1068</b> (1068-1113)	<b>1862</b> (1732-1862)	<b>983</b> (772-1390)	<b>1164</b> (1164-1573)
Dioxyde de soufre (MtS/an)	70,9						
2020		<b>87</b> (60-134)	<b>100</b> (62-117)	<b>60</b> (60-101)	<b>100</b> (80-100)	<b>75</b> (52-112)	<b>61</b> (61-78)
2050		<b>81</b> (64-139)	<b>64</b> (47-64)	<b>40</b> (40-64)	<b>105</b> (104-105)	<b>69</b> (29-69)	<b>56</b> (44-56)
2100		<b>40</b> (27-83)	<b>28</b> (28-47)	<b>20</b> (20-27)	<b>60</b> (60-69)	<b>25</b> (11-25)	<b>48</b> (33-48)
Méthane, (MtCH <sub>4</sub> /an)	310						
2020		<b>416</b> (416-479)	<b>421</b> (406-444)	<b>415</b> (415-466)	<b>424</b> (418-424)	<b>377</b> (377-430)	<b>384</b> (384-391)
2050		<b>630</b> (511-630)	<b>452</b> (452-636)	<b>500</b> (492-500)	<b>598</b> (598-671)	<b>359</b> (359-546)	<b>505</b> (482-505)
2100		<b>735</b> (289-735)	<b>289</b> (289-535)	<b>274</b> (274-291)	<b>889</b> (889-1069)	<b>236</b> (236-561)	<b>597</b> (465-597)

<sup>a</sup> Les incertitudes dans les émissions SRES pour les gaz à effet de serre autres que CO<sub>2</sub> sont généralement plus grandes que pour CO<sub>2</sub> énergétique. En conséquence les émissions de gaz à effet de serre autres que CO<sub>2</sub> indiquées dans le présent rapport peuvent ne pas refléter entièrement le niveau d'incertitude comparé à CO<sub>2</sub>; par exemple un seul modèle a indiqué la valeur unique pour les émissions d'halocarbones.

Tableau 3b (suite)

Famille	A1			A2		B1	B2
Groupe de scénarios	1990	A1FI	A1B	A1T	A2	B1	B2
Oxyde nitreux (MtN/an)	6,7						
2020		<b>9,3</b> (6,1-9,3)	<b>7,2</b> (6,1-9,6)	<b>6,1</b> (6,1-7,8)	<b>9,6</b> (6,3-9,6)	<b>8,1</b> (5,8-9,5)	<b>6,1</b> (6,1-7,1)
2050		<b>14,5</b> (6,3-14,5)	<b>7,4</b> (6,3-13,8)	<b>6,1</b> (6,1-6,7)	<b>12,0</b> (6,8-12,0)	<b>8,3</b> (5,6-14,8)	<b>6,3</b> (6,3-7,5)
2100		<b>16,6</b> (5,9-16,6)	<b>7,0</b> (5,8-15,6)	<b>5,4</b> (4,8-5,4)	<b>16,5</b> (8,1-16,5)	<b>5,7</b> (5,3-20,2)	<b>6,9</b> (6,9-8,0)
CFC/HFC/HCFC (MtC equiv./an) <sup>b</sup>	1672						
2020		<b>337</b>	<b>337</b>	<b>337</b>	<b>292</b>	<b>291</b>	<b>299</b>
2050		<b>566</b>	<b>566</b>	<b>566</b>	<b>312</b>	<b>338</b>	<b>346</b>
2100		<b>614</b>	<b>614</b>	<b>614</b>	<b>753</b>	<b>299</b>	<b>649</b>
PFC, (MtC equiv./an) <sup>b</sup>	32,0						
2020		<b>42,7</b>	<b>42,7</b>	<b>42,7</b>	<b>50,9</b>	<b>31,7</b>	<b>54,8</b>
2050		<b>88,7</b>	<b>88,7</b>	<b>88,7</b>	<b>92,2</b>	<b>42,2</b>	<b>106,6</b>
2100		<b>115,3</b>	<b>115,3</b>	<b>115,3</b>	<b>178,4</b>	<b>44,9</b>	<b>121,3</b>
SF <sub>6</sub> , (MtC equiv./an) <sup>b</sup>	37,7						
2020		<b>47,8</b>	<b>47,8</b>	<b>47,8</b>	<b>63,5</b>	<b>37,4</b>	<b>54,7</b>
2050		<b>119,2</b>	<b>119,2</b>	<b>119,2</b>	<b>104,0</b>	<b>67,9</b>	<b>79,2</b>
2100		<b>94,6</b>	<b>94,6</b>	<b>94,6</b>	<b>164,6</b>	<b>42,6</b>	<b>69,0</b>
CO <sub>2</sub> , (MtCO/anr)	879						
2020		<b>1204</b>	<b>1032</b>	<b>1147</b>	<b>1075</b>	<b>751</b>	<b>1022</b>
		(1123-1552)	(1032-1248)	(1147-1160)	(1075-1100)	(751-1162)	(941-1022)
2050		<b>2159</b>	<b>1214</b>	<b>1770</b>	<b>1428</b>	<b>471</b>	<b>1319</b>
		(1619-2307)	(1214-1925)	(1244-1770)	(1428-1585)	(471-1470)	(1180-1319)
2100		<b>2570</b>	<b>1663</b>	<b>2077</b>	<b>2326</b>	<b>363</b>	<b>2002</b>
		(2298-3766)	(1663-2532)	(1520-2077)	(2325-2646)	(363-1871)	(1487-2002)
Composés organiques volatils non méthaniques (Mt/an)	139						
2020		<b>192</b> (178-230)	<b>222</b> (194-222)	<b>190</b> (188-190)	<b>179</b> (179-204)	<b>140</b> (140-193)	<b>180</b> (179-180)
2050		<b>322</b> (256-322)	<b>279</b> (259-301)	<b>241</b> (206-241)	<b>225</b> (225-242)	<b>116</b> (116-237)	<b>217</b> (197-217)
2100		<b>420</b> (167-484)	<b>194</b> (137-552)	<b>128</b> (114-128)	<b>342</b> (311-342)	<b>87</b> (58-349)	<b>170</b> (130-170)
NO <sub>x</sub> , (MtN/an)	30,9						
2020		<b>50</b> (46-51)	<b>46</b> (46-66)	<b>46</b> (46-49)	<b>50</b> (47-50)	<b>40</b> (38-59)	<b>43</b> (38-43)
2050		<b>95</b> (49-95)	<b>48</b> (48-100)	<b>61</b> (49-61)	<b>71</b> (66-71)	<b>39</b> (39-72)	<b>55</b> (42-55)
2100		<b>110</b> (40-151)	<b>40</b> (40-77)	<b>28</b> (28-40)	<b>109</b> (109-110)	<b>19</b> (16-35)	<b>61</b> (34-61)

<sup>b</sup> Dans le SPM les émissions de CFC/HFC/HCFC, PFC et SF<sub>6</sub> sont présentées comme émissions d'équivalent-carbone. Cela a été fait en multipliant les émissions par le poids de chaque substance (voir tableau 5.8 du Rapport complet (SRES, GIEC, 2000)) par son potentiel de réchauffement de la planète (GWP, voir tableau 5.7), et en faisant la somme. Les résultats ont ensuite été convertis d'équivalents-CO<sub>2</sub> (reflétés par les valeurs de GWP) en équivalents-carbone. Noter que l'utilisation du GWP est moins appropriée pour les profils d'émissions étalés sur de très longues périodes. Il est utilisé ici par souci de lisibilité du SPM de préférence à une ventilation plus détaillée des 27 substances énumérées au tableau 5.7. Cette méthode est également préférée à la solution encore moins souhaitable consistant à présenter des chiffres pondérés pour les catégories agrégées de ce tableau.

# LISTE DES PUBLICATIONS DU GIEC

(sauf indication contraire, toutes les publications du GIEC sont en anglais)

## I. PREMIER RAPPORT D'ÉVALUATION DU GIEC, 1990

- a) **Aspects scientifiques du changement climatique.** Rapport 1990 rédigé pour le GIEC par le Groupe de travail I (*en anglais, chinois, espagnol, français et russe*).
- b) **Incidences potentielles du changement climatique.** Rapport 1990 rédigé pour le GIEC par le Groupe de travail II (*en anglais, chinois, espagnol, français et russe*).
- c) **Stratégies d'adaptation au changement climatique.** Rapport 1990 rédigé pour le GIEC par le Groupe de travail III (*en anglais, chinois, espagnol, français et russe*).
- d) **Overview and Policymaker Summaries, 1990.**

**Emissions Scenarios** (préparé par le Groupe de travail III du GIEC), 1990.  
**Assessment of the Vulnerability of Coastal Areas to Sea Level Rise — A Common Methodology**, 1991.

## II. SUPPLÉMENT DU GIEC, 1992

- a) **CLIMATE CHANGE 1992 — The Supplementary Report to the IPCC Scientific Assessment.** The 1992 report of the IPCC Scientific Assessment Working Group.
- b) **CLIMATE CHANGE 1992 — The Supplementary Report to the IPCC Impacts Assessment.** The 1992 report of the IPCC Impacts Assessment Working Group.

**Changement climatique : Les évaluations du GIEC de 1990 et 1992** — Premier rapport d'évaluation du GIEC, Aperçu général et Résumés destinés aux décideurs, et Supplément 1992 du GIEC (*en anglais, chinois, espagnol, français et russe*).

**Global Climate Change and the Rising Challenge of the Sea.** Coastal Zone Management Subgroup of the IPCC Response Strategies Working Group, 1992.

**Report of the IPCC Country Study Workshop**, 1992.  
**Preliminary Guidelines for Assessing Impacts of Climate Change**, 1992.

## III. RAPPORT SPÉCIAL DU GIEC, 1994

**CLIMATE CHANGE 1994 — Radiative Forcing of Climate Change and An Evaluation of the IPCC IS92 Emission Scenarios.**

## IV. DEUXIÈME RAPPORT D'ÉVALUATION DU GIEC, 1995

- a) **CLIMATE CHANGE 1995 — The Science of Climate Change** (avec résumé à l'intention des décideurs). Report of IPCC Working Group I, 1995.
- b) **CLIMATE CHANGE 1995 — Scientific-Technical Analyses of Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change** (avec résumé à l'intention des décideurs). Report of IPCC Working Group II, 1995.
- c) **CLIMATE CHANGE 1995 — The Economic and Social Dimensions of Climate Change** (avec résumé à l'intention des décideurs). Report of IPCC Working Group III, 1995.
- d) **Document de synthèse des informations scientifiques et techniques relatives à l'interprétation de l'article 2 de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques**, 1995.

(Le Document de synthèse mentionné ci-dessus et les trois résumés à l'intention des décideurs sont disponibles en anglais, arabe, chinois, espagnol, français et russe.)

## V. MÉTHODOLOGIES DU GIEC

- a) **Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre** (3 volumes), 1994 (*en anglais, espagnol, français et russe*).
- b) **Directives techniques du GIEC pour l'évaluation des incidences de l'évolution du climat et des stratégies d'adaptation**, 1995 (*en anglais, arabe, chinois, espagnol, français et russe*).
- c) **Révision 1996 des lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre** (3 volumes), 1996.
- d) **Good Practice, Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories**, IPCC Task Force on National Greenhouse Gas Inventories, 2000.

## VI. DOCUMENTS TECHNIQUES DU GIEC

**Techniques, politiques et mesures d'atténuation des changements climatiques** — Document technique 1 du GIEC, 1996 (*également en anglais et espagnol*).

**Introduction aux modèles climatiques simples employés dans le Deuxième rapport d'évaluation du GIEC** — Document technique 2 du GIEC, 1997 (*également en anglais et espagnol*).

**Stabilisation de gaz atmosphériques à effet de serre : conséquences physiques, biologiques et socio-économiques** — Document technique 3 du GIEC, 1997 (*également en anglais et espagnol*).

**Incidences des propositions de limitation des émissions de CO<sub>2</sub>** — Document technique 4 du GIEC, 1997 (*également en anglais et espagnol*).

## VII. RAPPORTS SPÉCIAUX DU GIEC

**Incidences de l'évolution du climat dans les régions : Evaluation de la vulnérabilité** (avec résumé à l'intention des décideurs, qui est disponible en anglais, arabe, chinois, espagnol, français et russe). Rapport spécial du Groupe de travail II du GIEC, 1997.

**L'aviation et l'atmosphère planétaire** (y compris le résumé à l'intention des décideurs, qui est disponible en anglais, arabe, chinois, espagnol, français et russe). Rapport spécial des Groupes de travail I et III du GIEC, 1999.

**QUESTIONS MÉTHODOLOGIQUES ET TECHNOLOGIQUES DANS LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE** (avec résumé à l'intention des décideurs, qui est disponible en anglais, arabe, chinois, espagnol, français et russe). Rapport spécial du Groupe de travail III du GIEC, 2000.

**SCÉNARIOS D'ÉMISSIONS** (avec résumé à l'intention des décideurs, qui est disponible en anglais, arabe, chinois, espagnol, français et russe). Rapport spécial du Groupe de travail III du GIEC, 2000.

**L'UTILISATION DES TERRES, LE CHANGEMENT D'AFFECTATION DES TERRES ET LA FORESTERIE** (avec résumé à l'intention des décideurs, qui est disponible en anglais, arabe, chinois, espagnol, français et russe). Rapport spécial du GIEC, 2000.

