

Université Libre de Bruxelles

IGEAT

Institut de Gestion de l'Environnement et d'Aménagement du territoire.

**Réduction des émissions de gaz à effet de serre :
le cas de la Région bruxelloise**

*Travail de Fin d'Etudes présenté par
Philippe Cornélis
en vue de l'obtention du
Certificat d'Etudes Spécialisées en Gestion de l'Environnement*

Année académique 2002 – 2003

Directeur : **Dr. Walter Hecq**

Remerciements

Je tiens à exprimer mes plus sincères remerciements au Docteur Walter Hecq pour ses précieux conseils et le temps qu'il a bien voulu me consacrer.

Je suis également reconnaissant à Kevin Maréchal et Emmanuel d'Ieteren ; leur disponibilité et les informations qu'ils m'ont communiquées m'ont été d'un grand secours.

Enfin, je m'en voudrais d'oublier Catherine et Charly, Denis, Brigitte et surtout Christel, dont le soutien face à mes déboires informatiques des derniers jours a été salutaire.

« TotalFinaElf participe activement, en France comme à l'international, à la démarche des entreprises pour promouvoir l'éthique et le développement durable. »

Total Fina Elf, <http://www.environnement.totalfinaelf.com>, mai 2003

« Par nature, le dogme du développement durable est trompeur. »

Sadrudin Aga Khan

« Le concept de développement est piégé dans un dilemme : soit il désigne tout et son contraire, en particulier l'ensemble des expériences historiques de dynamique culturelle de l'histoire de l'humanité, de la Chine des Han à l'empire de l'Inca ; et alors il n'a aucune signification utile pour promouvoir une politique, et il vaut mieux s'en débarrasser. Soit il a un contenu propre et définit alors nécessairement ce qu'il possède de commun avec l'expérience occidentale du « décollage » de l'économie telle qu'elle s'est mise en place depuis la révolution industrielle en Angleterre dans les années 1750-1800. Dans ce cas, quel que soit l'adjectif qu'on lui accole, son contenu implicite ou explicite réside dans la croissance économique, l'accumulation du capital avec tous les effets positifs et négatifs que l'on connaît. »

Serge Latouche

Réduction des émissions de gaz à effet de serre : le cas de la Région bruxelloise

IGEAT, ULB - Certificat en gestion de l'environnement

Résumé

Plus personne aujourd'hui ne conteste l'influence que les activités humaines ont eue sur l'évolution du climat depuis le début de l'ère industrielle. Il est également acquis que les perturbations du système climatique prendront, si la tendance à l'augmentation mondiale des émissions anthropiques de gaz à effets de serre n'est pas inversée dans un laps de temps relativement court, une ampleur telle que les conditions de vie sur Terre pourraient être radicalement modifiées dans les quelques dizaines d'années à venir.

La ratification du Protocole de Kyoto obligera bientôt la Belgique à réduire de 7,5% ses émissions de gaz à effets de serre au cours de la période d'engagement allant de 2008 à 2012, par rapport à l'année de référence 1990. La Région de Bruxelles-Capitale devra prendre en charge une partie de l'effort.

Pour son gouvernement, toutefois, il est impossible pour Bruxelles d'atteindre une réduction de 7,5% : les caractéristiques de la ville rendraient les mesures nécessaires trop coûteuses.

On peut comprendre cette position « défensive » : dans les négociations relatives à l'accord de répartition de la charge nationale, chacune des trois Régions cherche avant tout à défendre ses intérêts.

Pourtant, si Bruxelles appliquait pendant les huit ans à venir les politiques ambitieuses auxquelles elle s'est engagée, principalement dans le secteur des transports, il semble que des réductions d'émissions conséquentes puissent être atteintes.

Travail de fin d'études présenté par Philippe Cornélis

Directeur : Docteur Walter Hecq

Année académique 2002-2003

Table des Matières

| | | |
|------------|---|------------------------------------|
| I | Introduction..... | 1 |
| II | Changements climatiques : état des lieux | 3 |
| II.1 | Bilan radiatif et mécanisme d'effet de serre | 3 |
| II.1.1 | Principaux GES et évolution de leur concentration atmosphérique..... | 4 |
| II.1.2 | Forçage radiatif et Pouvoir de Réchauffement Global (PRG)..... | 8 |
| II.2 | Le Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat | 10 |
| II.3 | Evolution climatique..... | 10 |
| II.4 | Contexte international | 16 |
| II.4.1 | La Convention Cadre sur les Changements Climatiques | 16 |
| II.4.2 | Le Protocole de Kyoto..... | 16 |
| II.4.3 | Comment se répartissent les émissions ? | 19 |
| II.5 | Le nucléaire comme solution ?..... | 21 |
| II.6 | Contexte européen | 22 |
| III | La situation en Belgique | 25 |
| III.1 | Répartition des principales compétences utiles en matière climatique | 27 |
| III.2 | Les émissions de GES en Belgique..... | 28 |
| III.3 | Répartition de l'effort entre les Régions et Plan Climat National | 29 |
| IV | Bruxelles, le cas particulier d'une ville-région | 32 |
| IV.1. | Spécificités de la région – le chauffage et le trafic automobile comme leviers.... | 32 |
| IV.2 | Les outils bruxellois de lutte contre le réchauffement..... | 33 |
| IV.3 | Le transport..... | 35 |
| IV.3.1 | Situation actuelle..... | 35 |
| IV.3.2 | La politique bruxelloise..... | 36 |
| IV.3.3 | Potentiel de réduction des émissions de GES du secteur « transports » à Bruxelles. | 40 |
| IV.4 | L'incinération des déchets | 50 |
| IV.5 | Le secteur résidentiel | 51 |
| IV.5.1 | Situation actuelle..... | 51 |
| IV.5.2 | La politique bruxelloise..... | 53 |
| IV.6 | Le secteur tertiaire..... | 56 |
| IV.6.1 | Situation actuelle..... | 56 |
| IV.6.2 | La politique bruxelloise..... | 57 |
| V | Conclusions | 59 |
| | L'Europe et l'Etat fédéral ont les meilleures cartes en main..... | 59 |
| | Le potentiel de réduction du secteur «transports » sous-estimé..... | 60 |
| | Le logement, axe central de la politique climatique à moyen/long terme | 61 |
| | Des mesures insuffisantes dont on préfère ignorer l'inefficacité | 61 |
| | Plus globalement..... | Erreur ! Signet non défini. |

ANNEXES

Tables des illustrations

| | |
|---|----|
| <i>Figure 1 : l'effet de serre</i> | 4 |
| <i>Figure 2 : évolution des concentrations atmosphériques en CO₂, CH₄ et N₂O de 1000 à 2000</i> | 6 |
| <i>Figure 3 : PRG relatifs des principaux gaz à effets de serre</i> | 8 |
| <i>Figure 4 : forçage relatif et naturel du climat en 2000, par rapport à 1750.</i> | 9 |
| <i>Figure 5 : variations observées ou supposées des indicateurs liés à la température, à l'hydrologie et aux tempêtes.</i> | 11 |
| <i>Figure 6 : évolution de la température moyenne de surface entre 1990 et 2100, suivant les scénarios d'émissions et les modèles.</i> | 13 |
| <i>Figures 7 et 8 : émissions et concentrations atmosphériques de CO₂ selon les différents scénarios établis par le GIEC, en parallèle avec l'évolution des températures.</i> | 15 |
| <i>Figure 9 : émissions de gaz à effets de serre (tous gaz du protocole de Kyoto confondus) par habitant pour divers pays en 1998 (sauf pays marqués d'une astérisque), sans prise en compte des puits.</i> | 19 |
| <i>Figure 10 : émissions de gaz à effets de serre (tous gaz du protocole de Kyoto confondus) par pays en 1998.</i> | 20 |
| <i>Figure 11 : émissions de gaz à effets de serre dans l'Europe des 15 par secteur - 2000</i> | 21 |
| <i>Figure 12 : émissions totales de GES en dans l'Union Européenne, en relation avec l'objectif de Kyoto</i> | 24 |
| <i>Figure 13: distances par rapport à l'objectif pour les pays membres de l'UE (objectifs du protocole de Kyoto et de la bulle de répartition)</i> | 24 |
| <i>Figures 14 et 15 : émissions de GES depuis 1990 et projections avec mesures existantes et avec mesures additionnelles, en perspective de l'objectif assigné à Kyoto</i> | 26 |
| <i>Figure 16: répartition des principales compétences utiles en matière climatique</i> | 27 |
| <i>Figure 17: émissions de GES par secteur, en pourcentage des émissions totales exprimées en équivalent-CO₂ et tendance sectorielle entre 1990 et 1999.</i> | 28 |
| <i>Figure 18 : émissions de CO₂ en Région de Bruxelles-Capitale en 1999.</i> | 32 |
| <i>Figure 19 : évolution des émissions de GES liées au transport entre 1990 et 2001.</i> | 35 |
| <i>Figure 20 : évolution des émissions de CO₂ par les voitures neuves en Belgique</i> | 42 |
| <i>Figure 21 : évolution des moyennes pondérées de la consommation en carburant des voitures neuves en Belgique.</i> | 43 |
| <i>Figure 22 : estimation de l'évolution des émissions du parc de voitures neuves à Bruxelles entre 1980 et 2010</i> | 44 |
| <i>Figure 23 : parc des voitures par année de première immatriculation au 31 décembre 2001</i> | 45 |
| <i>Figure 24 : parc des voitures par année de première immatriculation au 31 décembre 1989</i> | 46 |
| <i>Figure 25 : estimation des émissions moyennes des voitures en circulation à Bruxelles en 1990 et 2010</i> | 47 |

I Introduction

Plus personne aujourd'hui ne conteste l'influence que les activités humaines ont eue sur l'évolution du climat depuis le début de l'ère industrielle. Il est également acquis que les perturbations du système climatique prendront, si la tendance à l'augmentation mondiale des émissions anthropiques de gaz à effets de serre n'est pas inversée dans un laps de temps relativement court, une ampleur telle que les conditions de vie sur Terre pourraient être radicalement modifiées dans les quelques dizaines d'années à venir.

La création du Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC), en 1988, a été la première étape d'une prise de conscience à grande échelle de la gravité potentielle du changement climatique. La Convention Cadre sur les Changements Climatiques de 1992 a ensuite permis l'élaboration d'un embryon de programme de lutte internationale, concrétisé timidement en 1997 par la signature du protocole de Kyoto, qui fixait pour la première fois à plusieurs pays des objectifs chiffrés de réduction de leurs émissions de gaz à effets de serre.

La Belgique s'est engagée, via la ratification de ce protocole, à réduire de 7.5% ses émissions de gaz à effets de serre au cours de la période d'engagement allant de 2008 à 2012, par rapport à l'année de référence 1990.

Vu la structure de l'Etat belge, la mise en oeuvre de cette réduction concerne à la fois les niveaux fédéral et régionaux.

La Région bruxelloise a donc, comme la Flandre, la Wallonie et l'Etat fédéral, élaboré un plan dans lequel elle présente ses objectifs et les moyens qu'elle compte mettre en oeuvre pour participer à l'effort national. Le « Plan d'amélioration structurelle de la qualité de l'air et de lutte contre le réchauffement climatique 2002 - 2010 » a été approuvé le 13 novembre 2002 par le gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale. Celui-ci a cependant d'ores et déjà fait savoir que, vu la structure particulière des émissions bruxelloises - très majoritairement liées au secteur tertiaire, à l'habitat et aux transports - et les moyens financiers dont la Région dispose, il refusait une répartition linéaire de l'effort entre les trois Régions.

Il est vrai qu'un accord au niveau fédéral qui accorderait à la capitale la « faveur » d'un effort moindre n'aurait que peu d'impact sur les efforts à réaliser par les autres Régions, la capitale n'étant à l'origine que de moins de 4% des émissions de gaz à effets de serre du pays.

On est cependant en droit de se demander si une position aussi frileuse est réellement sage, alors même que dès la période couverte par le protocole de Kyoto achevée, de nouveaux objectifs de réduction suivront, incomparablement plus importants. Le GIEC, cité plus haut, insiste en effet sur l'urgence d'une réduction importante des émissions mondiales, de façon à permettre à terme une stabilisation des températures, à un niveau qui sera de toutes façons largement supérieur à la moyenne actuelle.

Après avoir dressé un rapide bilan de la problématique des changements climatiques - mécanismes en jeu, état des connaissances scientifiques, nature des perturbations anthropiques, cadres mondial, européen et belge -, ce travail s'attachera à détailler la situation spécifique de la Région bruxelloise. Le secteur des transports et, dans une moindre mesure, celui du logement, ont été choisis comme axes principaux ; le premier parce qu'il semblait offrir à court terme les possibilités d'action les plus intéressantes, le second parce qu'il est, de loin, la première source d'émissions régionale.

II Changements climatiques : état des lieux

II.1 Bilan radiatif et mécanisme d'effet de serre

La Terre perçoit de l'énergie du Soleil sous forme de rayonnement, dans des longueurs d'onde qui vont de l'infrarouge proche (env. 50%) à l'ultraviolet (env. 10%) en passant par la lumière visible (env. 40%).

La densité de puissance du rayonnement solaire, c'est-à-dire le nombre de Watts qui traversent une surface d'un mètre carré placée au sommet de l'atmosphère, perpendiculairement à la direction de la Terre, est aujourd'hui estimée à 1365 Wm^{-2} . En tenant compte de l'inclinaison de la Terre par rapport au flux solaire et de la photopériodicité, on obtient cependant une valeur moyenne de 342 Wm^{-2} . Cette valeur peut varier naturellement, en fonction des fluctuations de l'activité solaire (une des causes avancées pour expliquer le « petit âge glaciaire » qu'a connue l'Europe occidentale entre 1550 et 1850) et surtout de différentes variations de paramètres astronomiques influant sur l'orbite de la Terre autour du Soleil et sur l'inclinaison de l'axe des pôles par rapport au plan de l'orbite terrestre (cycles se mesurant en dizaines de milliers d'années).

Environ 30% de l'énergie solaire entrante est directement renvoyée (réfléchi) dans l'espace par l'atmosphère (principalement), les océans et les continents.

20% sont absorbés par l'atmosphère (dont une part considérable par l'ozone, dans l'ultraviolet), et 50% par la surface du globe. Les composants de la planète (sol, océan, atmosphère) ainsi chauffés émettent eux aussi un rayonnement, dans l'infrarouge lointain. Mais alors que l'atmosphère laisse passer une bonne partie des rayonnements solaires entrants, elle intercepte la majorité du rayonnement terrestre. L'énergie accumulée chauffe l'atmosphère, qui rayonne à son tour des infrarouges dans toutes les directions, y compris vers le sol. Ce processus - l'effet de serre - permet une accumulation de chaleur sur Terre, grâce à laquelle la température moyenne de la Terre¹ est de 15°C , et non de -18°C comme ce serait le cas en son absence.

Les éléments qui jouent un rôle significatif dans le processus d'absorption du rayonnement solaire et surtout terrestre - les « gaz à effet de serre » (GES) - ont une molécule à trois atomes au moins et sont quantitativement très minoritaires dans la composition de l'atmosphère. On citera principalement la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone, l'ozone, le méthane, le protoxyde d'azote, ainsi aujourd'hui que les halocarbures, d'origine anthropique. L'action de l'homme a eu un impact très significatif sur la concentration atmosphérique de ces gaz depuis le début de l'ère industrielle.

¹ Obtenue en faisant la moyenne de la température sur toute la surface de la terre (océans et continents) et sur toute l'année. Elle est très stable depuis plus de 10.000 ans, mais a varié au cours des 400.000 dernières d'environ 4 à 5°C entre les aires glaciaires et interglaciaires, qui alternent pendant des périodes d'environ 100.000 et 10.000 à 20.000 ans respectivement.

A l'équilibre, l'énergie du rayonnement sortant du système terrestre est évidemment égale à celle du rayonnement entrant : on parle de « bilan radiatif » nul.

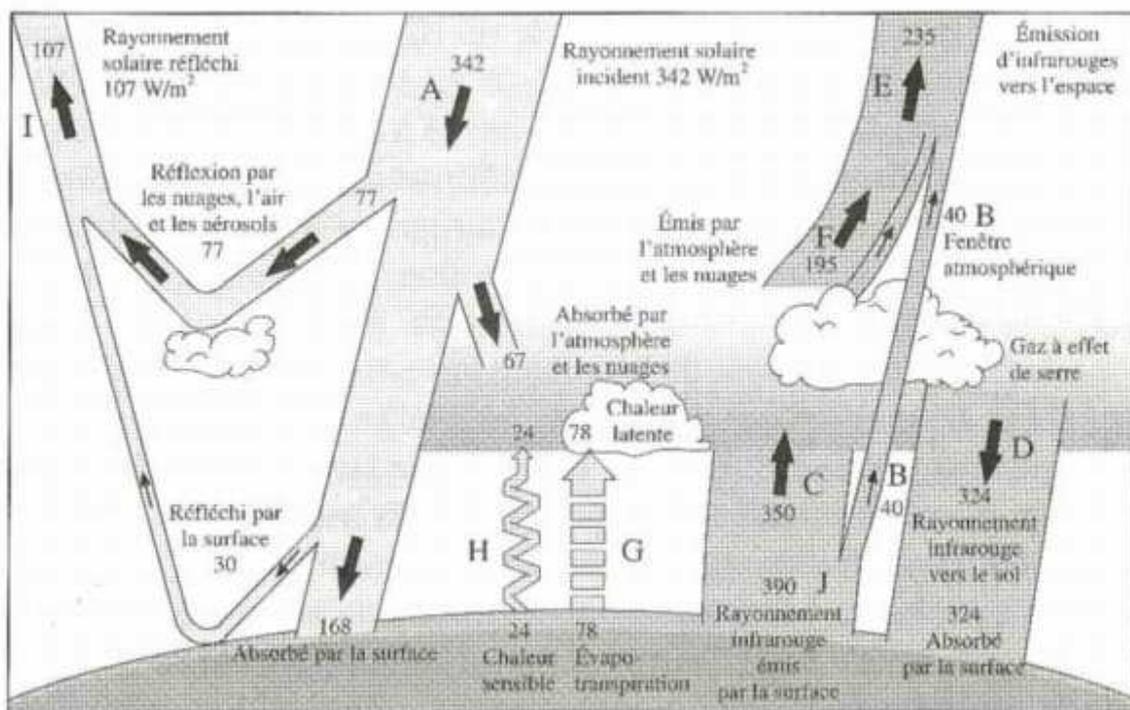


Figure 1 : l'effet de serre

Source : « L'avenir climatique – quel temps ferons-nous ? », d'après GIEC, 2001.

II.1.1 Principaux GES et évolution de leur concentration atmosphérique

L'analyse des bulles d'air contenues dans les carottes glaciaires du Groenland et de l'Antarctique montre que depuis plusieurs centaines de milliers d'années au moins, la composition chimique de l'atmosphère est assez stable. Sur les 5.000 à 10.000 dernières années, en particulier, elle n'a quasiment pas été modifiée, si ce n'est depuis le commencement de l'ère industrielle et le début de l'utilisation massive de combustibles fossiles, au 18^{ème} siècle.

Vapeur d'eau (H₂O) :

Premier gaz à effet de serre tant en terme de concentration atmosphérique que d'impact total sur l'effet de serre, la quantité de vapeur d'eau dans l'atmosphère n'est pas directement influencée de façon significative par les activités humaines, et son temps de résidence dans la troposphère est très limité.

Par contre, un réchauffement climatique induirait un niveau de saturation en vapeur d'eau de l'atmosphère plus élevé et donc une rétroaction positive sur l'augmentation de température. Une rétroaction négative serait cependant également envisageable,

générée par l'augmentation de la couverture nuageuse et donc de la réflexion du rayonnement solaire.

Dioxyde de carbone (CO₂)

Le dioxyde de carbone est le deuxième gaz à effet de serre par ordre d'importance. L'activité humaine depuis le début de l'ère industrielle a eu un impact très marqué sur sa concentration atmosphérique. Celle-ci, pourtant toujours comprise entre 200 et 280 ppmv (parties par million en volume) au cours des 400.000 dernières années, et fixée aux alentours de 280 ppmv depuis environ 10.000 ans, a commencé à augmenter de manière exponentielle au début du 19ème siècle, pour atteindre 367 ppmv en 1999, soit une augmentation d'environ 31%².

La participation anthropique à la hausse de la concentration atmosphérique en CO₂ est liée très majoritairement (pour 70 à 90%) au recours massif à des combustibles fossiles : charbon, pétrole, gaz naturel. Les changements d'affectation des sols ont eu également un impact considérable. Les transferts vers l'atmosphère d'origine anthropique sont faibles au regard des échanges qui se sont établis dans le cycle du carbone, mais modifient par contre très significativement le solde de ces échanges. La violence de leur augmentation à l'échelle de temps géologique, le temps de résidence moyen du CO₂ dans l'atmosphère, qu'on estime autour du siècle, et l'évolution économique et démographique de l'humanité font qu'un retour à une concentration atmosphérique pré-industrielle est d'ores et déjà impossible.

Méthane (CH₄)

La concentration atmosphérique de méthane, qui était d'environ 700 ppbv (parties par milliard en volume) avant le début de l'ère industrielle (1750), a augmenté de 150% pour atteindre 1745 ppbv en 1998. Ce gaz est injecté naturellement dans l'atmosphère par suite de processus de fermentation anaérobie (zones humides, fermentation dans la panse des ruminants, etc) et sa durée de recyclage dans l'atmosphère est d'environ 10 ans. Les émissions d'origine anthropiques, aujourd'hui supérieures à l'ensemble des émissions non-anthropiques, ne sont pas estimées avec autant de précisions que dans le cas du CO₂. Elles sont principalement liées à l'utilisation de combustibles fossiles, à l'élevage de ruminants, ainsi, dans une moindre mesure, qu'à la riziculture, aux décharges de déchets et à la combustion de la biomasse.

Protoxyde d'azote (N₂O)

Autre gaz stable dans la basse atmosphère, dont les émissions ont sensiblement augmenté depuis le début de l'ère industrielle, même si c'est dans une proportion

² Les méthodes utilisées pour estimer les températures et concentrations atmosphériques passées ne seront pas développées ici.

moins importante que les deux précédents : la concentration atmosphérique en N_2O est passée de 270 ppbv à l'ère préindustrielle à 315 ppbv en 1998, soit une augmentation de près de 17%. Les principales émissions « naturelles » de ce gaz proviennent de l'activité microbienne des sols.

Les émissions anthropiques sont, quant à elles, pour plus de 50% liées à l'utilisation d'engrais azotés en agriculture. Les déjections humaines et animales, l'utilisation de combustibles fossiles et l'industrie chimique sont également responsables. Le temps de résidence du protoxyde d'azote dans l'atmosphère est d'environ 120 ans ; comme dans le cas du CO_2 , une période tampon importante prendra donc place entre toute action sur les émissions et un effet concret.

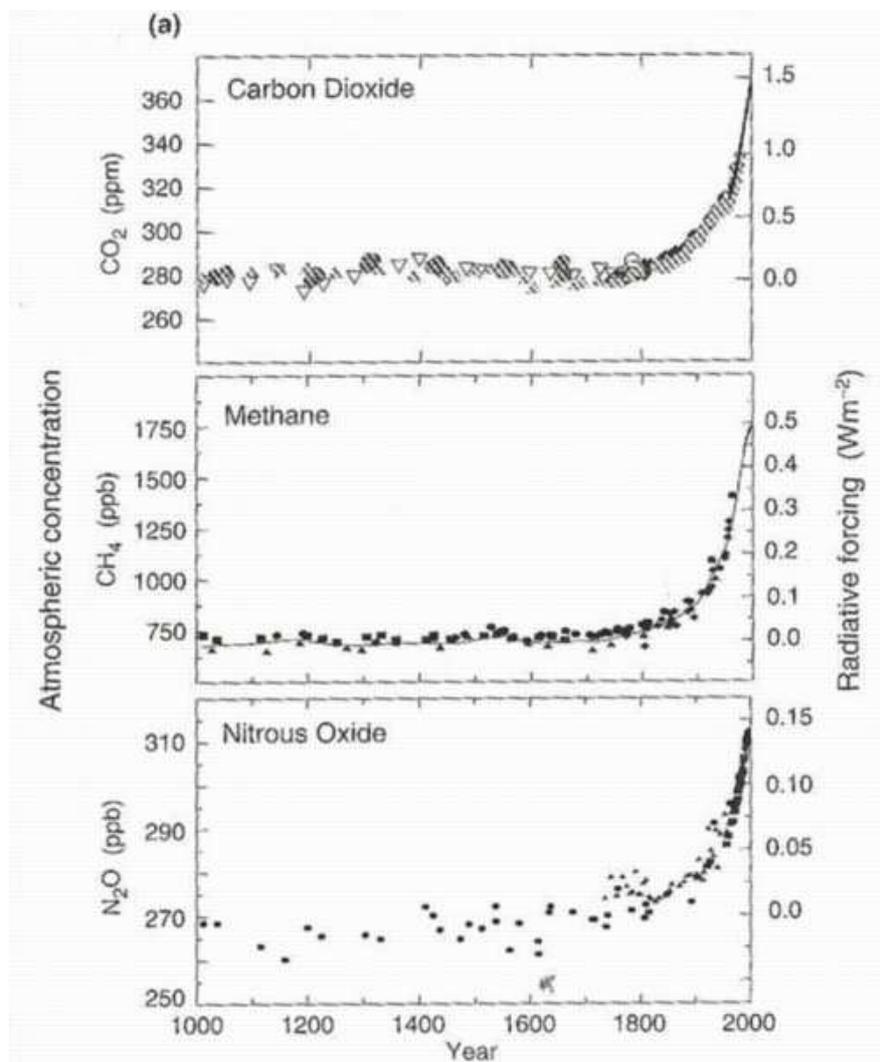


Figure 2 : évolution des concentrations atmosphériques en CO_2 , CH_4 et N_2O de 1000 à 2000
Source : « *Climate Change 2001, Technical summary of the working group 1 report* », CIEC

Halocarbures

Les halocarbures sont des hydrocarbures dans lesquels une partie des atomes

d'hydrogène est remplacée par des atomes de gaz halogène. Leurs émissions sont presque exclusivement d'origine anthropique (la part des émissions naturelles est négligeable), et les CFC en sont les représentants les plus connus. Ceux-ci ont été progressivement interdits depuis 1987 par suite de leur impact destructeur sur l'ozone stratosphérique, mais sont encore largement répandus dans des installations existantes et continueront à être émis, à un rythme décroissant.

Les produits de substitution qui ont été adoptés pour remplacer les CFC (dans divers procédés de réfrigération ou industriels), s'ils ne sont plus nocifs pour l'ozone stratosphérique, sont par contre parfois de puissants gaz à effet de serre : les perfluorocarbures (PFC), en particulier, ont à la fois un impact radiatif et une durée de résidence dans l'atmosphère extrêmement importants (cette dernière peut se compter en milliers d'années).

Un autre halocarbure extrêmement efficace en tant que gaz à effet de serre est l'hexafluorure de soufre (SF_6), utilisé dans des applications électriques ou pour les doubles vitrages entre autres. Son pouvoir de réchauffement global relatif à 100 ans est de 22.000.

Les halocarbures, dont le rôle dans le mécanisme d'effet de serre était presque nul il y a quelques dizaines d'années, ont aujourd'hui un impact très considérable sur le forçage radiatif (voir infra).

Ozone (O₃)

L'ozone est un gaz à effet de serre présent à la fois dans la troposphère et dans la stratosphère, où son effet protecteur vis-à-vis des rayons ultraviolets est connu. Il n'est pas émis par une source directe, mais issu de processus photochimiques faisant intervenir des précurseurs, qui peuvent être d'origine anthropique ou non. Le temps de résidence de l'ozone dans l'atmosphère est court, ce qui complique encore les mesures s'y rapportant. Le dernier rapport technique du groupe 1 du GIEC (voir infra), daté de 2001, estime cependant la concentration d'ozone troposphérique moyenne de 35% supérieure à ce qu'elle était avant le début de l'ère industrielle³, ceci suite aux émissions anthropiques de précurseurs (CO, NO_x, CH₄, COV). Les disparités régionales sont évidemment fortes, de par la grande réactivité de ce gaz.

Autres influences de l'Homme sur le climat

L'action de l'Homme sur le climat se fait aussi via d'autres mécanismes, comme l'émission d'aérosols, accompagnant l'utilisation de combustibles fossiles ou générés par l'agriculture industrielle. L'effet de ces aérosols sur le climat est difficile à déterminer, mais il semble que l'effet de réflexion des rayons solaires entrants qu'ils génèrent est supérieur à leur effet de serre ; ils ont donc vraisemblablement contribué

³ L'augmentation troposphérique en ozone, dans et autour des villes en particulier, est d'ailleurs source de forte inquiétude, vu les caractéristiques néfastes pour la santé, entre autres, de ce gaz.

à masquer le début du réchauffement climatique. Leur temps de résidence dans l'atmosphère est court.

L'usage des sols a également un impact non négligeable sur le climat, via la végétation, l'impact sur le cycle de l'eau et les modifications de l'albédo.

II.1.2 Forçage radiatif et Pouvoir de Réchauffement Global (PRG)

Les différents gaz à effet de serre mentionnés ci-dessus ne possèdent pas la même capacité à absorber les infrarouges. On définit le « forçage radiatif » comme étant la modification de l'irradiance verticale (exprimée en Wm^{-2}) à la tropopause suite à un changement interne (modification de la composition atmosphérique) ou externe (modification du rayonnement solaire) du système climatique. Le forçage radiatif généré par l'émission d'une masse donnée de GES dans l'atmosphère donne donc un premier élément de comparaison.

Cette notion n'est cependant pas suffisante pour permettre de comparer entre eux les GES. Il faut pour cela, et donc pour pouvoir définir une unité de mesure commune pour les émissions, tenir compte également de la concentration préexistante des différents GES et de leur temps de résidence dans l'atmosphère, entre autres. Le Pouvoir Radiatif Global (PRG) d'un gaz est défini comme le facteur par lequel il faut multiplier ses émissions (en masse) pour obtenir la masse de CO_2 qui produirait un impact radiatif équivalent. C'est une unité imparfaite mais une approximation considérée comme valable. On calcule le PRG sur une durée de référence, en général 100 ans.

PRG relatifs des principales familles de gaz à effet de serre

| Gaz | Formule | PRG relatif à 20 ans | PRG relatif à 100 ans | PRG relatif à 500 ans |
|------------------------|---------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Dioxyde de carbone | CO_2 | 1 | 1 | 1 |
| Méthane | CH_4 | 62 | 23 | 7 |
| Protoxyde d'azote | N_2O | 275 | 296 | 156 |
| Hydrofluorocarbures | $C_nH_mF_p$ | 40 à 9 400 | 12 à 12 000 | 4 à 10 000 |
| Perfluorocarbures | C_nF_{2n+2} | 3 900 à 8 000 | 5 700 à 11 900 | 8 900 à 18 000 |
| Chlorofluorocarbures | $C_nCl_mF_p$ | 4 900 à 10 200 | 4 600 à 14 000 | 1 600 à 16 300 |
| Hexafluorure de soufre | SF_6 | 15 100 | 22 200 | 32 400 |

Figure 3 : PRG relatifs des principaux gaz à effet de serre
Source : « L'avenir climatique – Quel temps ferons-nous ? », Jean-Marc Jancovici

Le protoxyde d'azote, par exemple, a donc un PRG relatif à 100 ans de 296, ce qui signifie qu'on estime qu'un kilo de ce gaz émis dans l'atmosphère aura le même impact sur le climat à l'échelle du siècle que le largage de 296 kg de CO₂.

Le PRG est donc un « équivalent- CO₂ ». Il permet la transition vers une autre unité fréquemment utilisée : l'équivalent carbone, obtenu en multipliant le PRG relatif à 100 ans par 12/44 (poids d'une molécule de carbone par rapport à celui d'une molécule de CO₂).

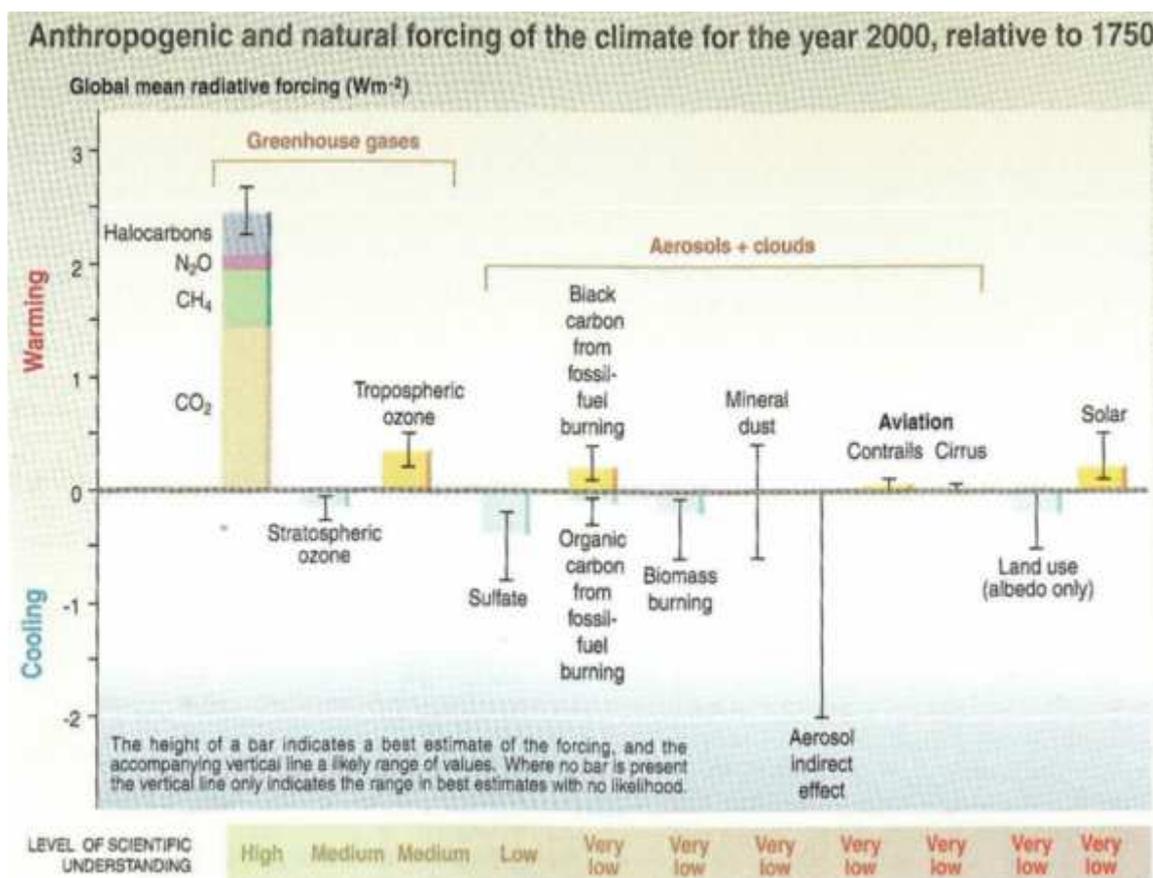


Figure 4 : forçage relatif et naturel du climat en 2000, par rapport à 1750.

Source : « *Climate Change 2001, synthesis report* », GIEC

II.2 Le Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat

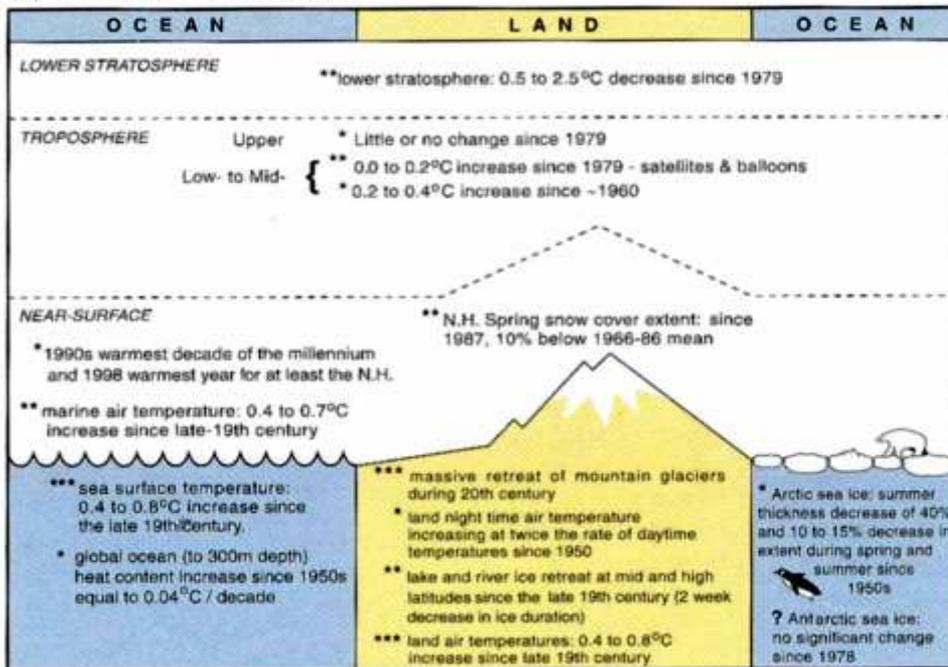
Les évidences de plus en plus nombreuses de l'impact sur le climat des activités humaines et l'inquiétude qui en résultait ont conduit les Nations Unies et l'Organisation Météorologique Mondiale à créer en 1988 le GIEC, Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (en anglais IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change).

Le GIEC a pour rôle de rassembler l'information scientifique relative aux changements climatiques et de fournir au monde politique les éléments nécessaires à la prise de décision. Les rapports d'évaluation du GIEC sont basés sur la participation de plusieurs milliers de scientifiques, de disciplines différentes. Il est la source principale d'informations en matière de changements climatiques et son travail, dont la qualité est unanimement reconnue, fait figure de référence.

II.3 Evolution climatique

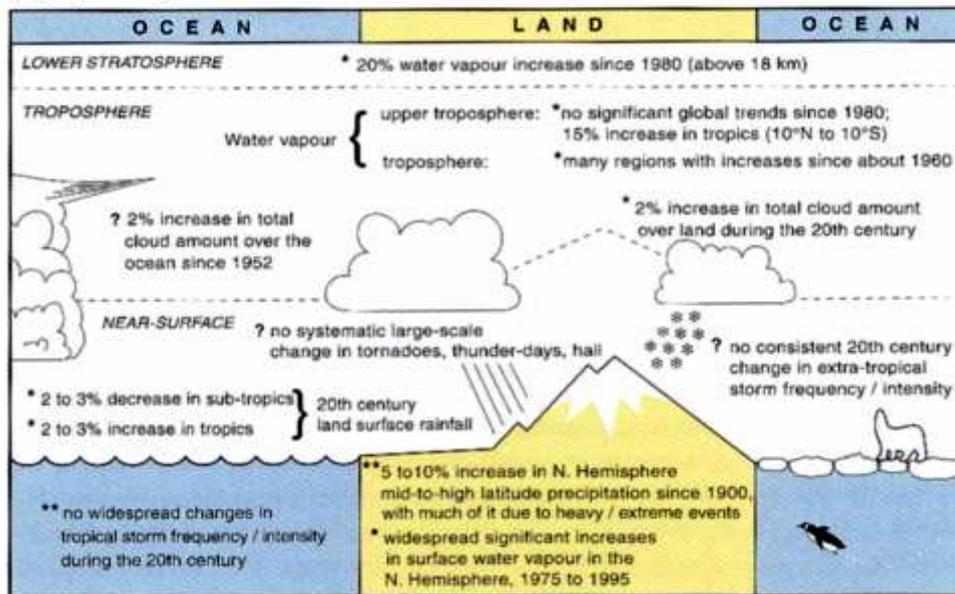
Le climat a déjà sans aucun doute commencé à se réchauffer : la température moyenne globale sur Terre a augmenté de $0.6 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ depuis la fin du 19^{ème} siècle. Le GIEC estime que les années 1990 ont été les plus chaudes du millénaire. Plusieurs autres variations importantes liées au climat sont remarquées ou supposées, comme le montre la figure 5.

(a) Temperature Indicators



Likelihood: {
 *** Virtually certain (probability > 99%)
 ** Very likely (probability ≥ 90% but < 99%)
 * Likely (probability > 66% but < 90%)
 ? Medium likelihood (probability > 33% but ≤ 66%)

(b) Hydrological and Storm related Indicators



Likelihood: {
 *** Virtually certain (probability > 99%)
 ** Very likely (probability ≥ 90% but ≤ 99%)
 * Likely (probability > 66% but < 90%)
 ? Medium likelihood (probability > 33% but ≤ 66%)

Figure 5 : variations observées ou supposées des indicateurs liés à la température, à l'hydrologie et aux tempêtes.

Source : « *Climate Change 2001, Technical summary of the working group 1 report* », CIEC

Les évolutions constatées sont cependant bénignes par rapport à celles qui sont prévues au cours des deux ou trois prochains siècles.

Le GIEC a élaboré différents scénarios d'émissions de gaz à effet de serres pour le 21^{ème} siècle, envisageant des politiques plus ou moins « responsables » en matière climatique. Ces scénarios d'émissions ont été incorporés dans des modèles dont l'objectif est de prévoir de la manière la plus réaliste possible l'évolution du climat entraînée par les variations de concentrations atmosphériques des différents GES, elles-mêmes fonctions de l'évolution de leurs émissions.

Ces modèles, vu l'extrême complexité du système climatique, comportent une part d'incertitudes. Ils ne permettent pas, en particulier, de prévoir précisément l'échelonnement dans le temps des changements climatiques, ni leur impact géographique local. Les nombreuses rétroactions influençant le processus climatique - modifications de l'albédo dues à la fonte des glaces, libérations massives de méthane suite au dégel de l'actuel pergélisol des hautes latitudes, élévation du niveau de saturation en vapeur d'eau de l'atmosphère, ... - et l'inertie énorme de certaines composantes du système climatique - temps de réchauffement des océans par exemple⁴ - font que l'évolution des températures pourrait se faire de manière non linéaire et « s'affoler » une fois certains seuils dépassés.

A l'échelle de la planète et du siècle, les prévisions publiées dans les rapports du GIEC font cependant l'objet d'une quasi-unanimité dans la communauté scientifique. Or chacun des scénarios d'émissions envisagés pour le siècle à venir, même le plus optimiste, implique des modifications très conséquentes des concentrations atmosphériques en gaz à effet de serre, avec des conséquences potentielles extrêmement graves pour l'avenir de l'humanité.

Le dernier rapport technique du groupe 1 du GIEC (2001), estime ainsi que la concentration atmosphérique en CO₂ sera comprise entre 490 à 1260 ppmv d'ici un siècle soit une augmentation de 75 à 450 % par rapport à la situation pré-industrielle, et de 33 à 343 % par rapport à aujourd'hui. L'élévation du niveau des mers devrait se situer entre 0.09 et 0.88 mètres et la température moyenne sur Terre augmenter de 1.4°C à 5.8°C, avec de très fortes disparités géographiques. Le GIEC prévoit une augmentation de température au-dessus des continents presque partout supérieure à la moyenne du globe, en particulier dans les latitudes élevées de l'hémisphère nord.

Il faut se rappeler qu'au vu entre autres du temps de résidence des principaux gaz à effet de serre dans l'atmosphère, les augmentations de température prévues au cours du 21^{ème} siècle ne sont que des étapes vers des hausses nettement plus importantes. Le graphique ci-dessous le montre : les températures moyennes sont encore en nette croissance à la fin du 21^{ème} siècle, au moment où les projections s'arrêtent. On prévoit également une augmentation globale de l'évaporation, du taux d'humidité atmosphérique et des précipitations, avec ici aussi des différences marquées suivant les régions.

⁴ La modification de la circulation océanique, qui surviendrait inévitablement en cas de perturbation climatique marquée (en raison de la modification du régime des pluies et de la densité des eaux marines, ainsi que de la température de celles-ci) pourrait être la cause de modifications radicales et brutales du système climatique.

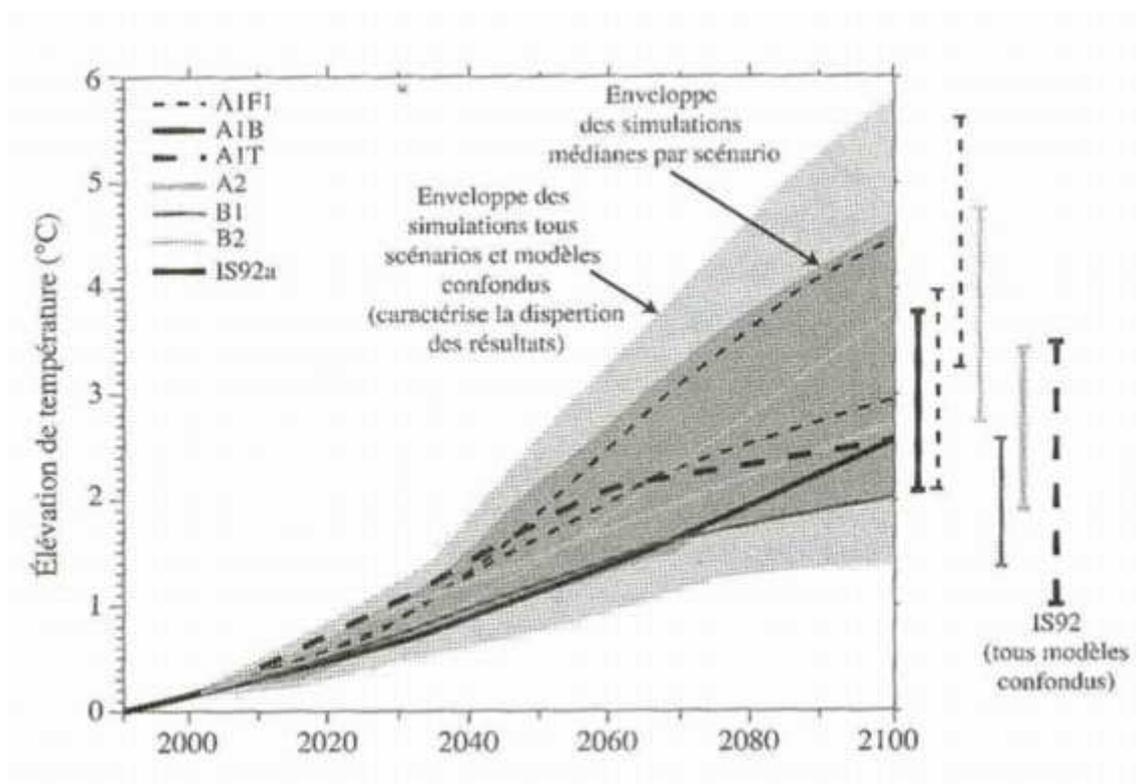


Figure 6 : évolution de la température moyenne de surface entre 1990 et 2100, suivant les scénarios d'émissions et les modèles.

« Pour un scénario donné, la barre de droite donne la fourchette de l'élévation de température moyenne simulée en 2100, selon les modèles. Par exemple, pour le scénario A1B, les différents modèles simulent une élévation de température allant de 2 à 4°C en 2100. (...) . Le trait noir tireté à droite (IS92) correspond à la fourchette du précédent rapport du GIEC, en 1996 ; on voit facilement que l'optimisme n'a pas gagné du terrain »⁵.

Source : « L'avenir climatique – quel temps ferons-nous ? », d'après GIEC 2001.

Les conséquences potentielles « pratiques » des changements climatiques seront évidemment nombreuses. Il n'entre pas dans le cadre de ce travail de les détailler ; on peut citer, entre autres, la fragilisation des zones côtières, un rythme d'augmentation des températures et de modification de la disponibilité en eau trop rapide pour permettre l'adaptation ou la migration des végétaux, des animaux et des hommes, une atteinte à l'activité biologique des océans, une dissémination géographique et une augmentation de la propagation de maladies parasitaires (paludisme, dengue,...) et la création d'un environnement plus favorable à la multiplication des organismes pathogènes en général, etc.

Il va sans dire que ces multiples perturbations, sur une planète peuplée de 8 ou 10 milliards d'habitants, seraient une source potentielle de tensions internationales extrêmement vives.

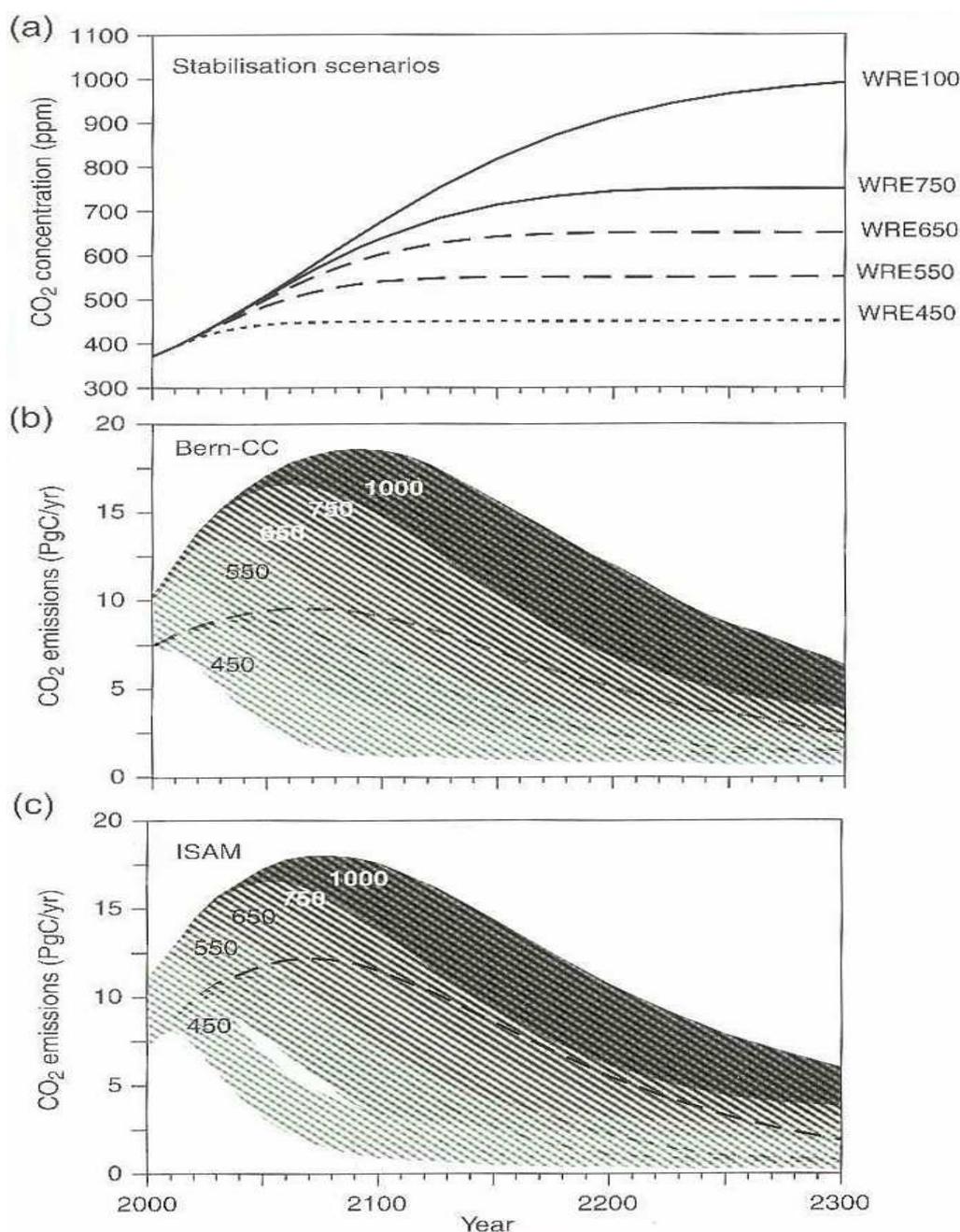
En conclusion, le changement climatique est en marche et aura, même dans les scénarios les plus optimistes (ceux où des mesures seraient prises dès à présent pour

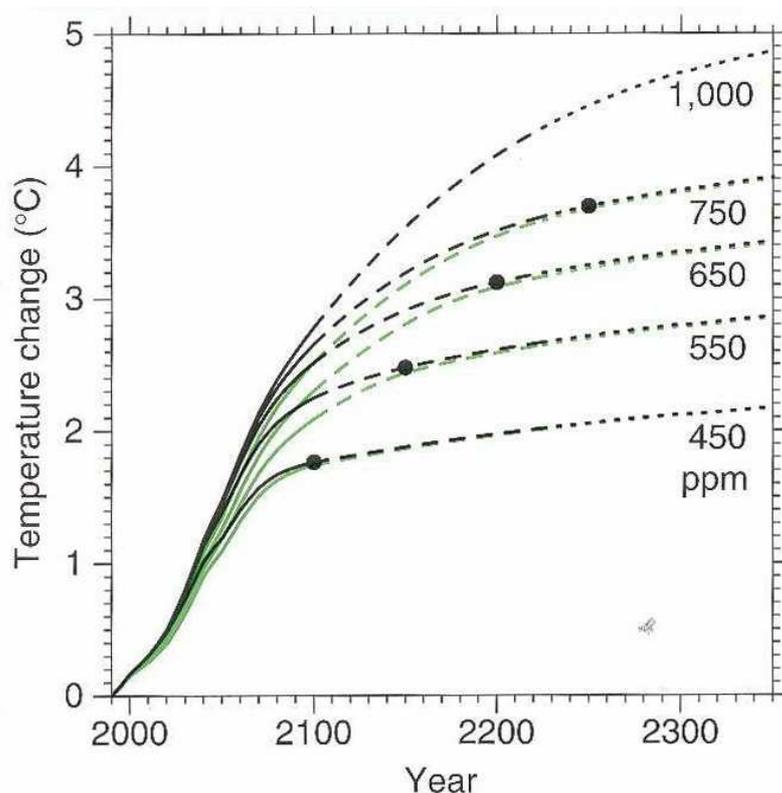
⁵ « L'avenir climatique – quel temps ferons-nous ? » Jean-Marc Jancovici, Seuil, 2002.

limiter radicalement les émissions de gaz à effet de serre d'origine anthropique), des conséquences peut-être dramatiques pour l'humanité.

La problématique de la lutte contre les émissions de GES ne se pose plus depuis longtemps en terme d'évitement des modifications climatiques mais de minimisation de leurs impacts. Et il est d'ores et déjà certain que le mode de vie occidental ne pourra être maintenu par les générations à venir des pays riches, pas plus qu'il ne pourra être adopté un jour par les populations des pays pauvres.

La question est de savoir si oui ou non on se donnera les moyens de maintenir le réchauffement climatique dans des limites qui lui permettront une adaptation « douce ». Or ces limites ont été estimées par le GIEC ; des mesures draconiennes sont nécessaires de toute urgence pour espérer les atteindre.





Figures 7 et 8 : émissions et concentrations atmosphériques de CO₂ selon les différents scénarios établis par le GIEC, en parallèle avec l'évolution des températures.

Source : « *Climate Change 2001, Technical summary of the working group 1 report* », CIEC

Les figures ci-dessus permettent de remarquer que, pour atteindre une stabilisation de la température moyenne à la surface de la Terre à long terme qui soit de 2 degrés supérieure à son niveau de 2000 (ou près de trois degrés de plus qu'avant le début de l'ère industrielle), une diminution d'environ 45% des émissions mondiales de CO₂ est nécessaire dans les 50 ans à venir, et de 70% à l'horizon 2100. L'Union Européenne fait une interprétation de ces schémas plus optimiste puisqu'on peut lire à la page 18 du « Plan national climat 2002 – 2012 » qu'elle a décidé que « *son objectif à long terme constituait une augmentation maximale de la température globale de 2°C au-dessus des niveaux préindustriels ainsi qu'une concentration en CO₂ de moins de 550 ppm* » et qu'« *A long terme, ceci nécessitera probablement une réduction mondiale des émissions de GES de 70% par rapport au niveau de 1990, tel que défini par l'IPCC* ».

Dans une interprétation comme dans l'autre cependant, l'effort à réaliser est immense. En ajoutant à ceci qu'à terme, il serait éthiquement indéfendable de ne pas accepter l'idée d'un quota individuel d'émissions de GES plus ou moins identique pour tous les habitants de la planète, on arrive à des conclusions surprenantes. Se basant sur l'hypothèse d'une population mondiale stabilisée à 10 milliards d'individus, sur un « quota mondial annuel d'émissions » de 2 Gigatonnes et en dur les scénarios du GIEC, Jean-Marc Jancovici arrive à la conclusion logique qu'à long terme, dans un monde « égalitaire », chaque individu aura « droit » à « produire » 200 kg équivalent

carbone. Soit ce que produit actuellement en moyenne un Bengali. Ou 3% des émissions moyenne d'un américain, ou encore 5,2% de celles d'un Belge.

Evidemment, les scénarios du GIEC sont entachés d'incertitudes, mais ils sont à ce jour les sources les plus valables d'estimation de ce que sera notre futur climatique.

II.4 Contexte international

II.4.1 La Convention Cadre sur les Changements Climatiques

Au niveau politique, ce n'est qu'en 1992 qu'un plan mondial d'action - timide - a été lancé, avec la « Convention Cadre sur les Changements Climatiques », ratifiée aujourd'hui par la quasi-totalité des pays du globe, dont tous les plus importants en termes économiques et démographiques. L'objectif général de cette Convention Cadre est de « stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique (...) dans un délai suffisant pour que les écosystèmes puissent s'adapter naturellement aux changements climatiques, que la production alimentaire ne soit pas menacée et que le développement économique puisse se poursuivre d'une manière durable »⁶. Un objectif aussi flou s'explique partiellement par l'absence de certitude sur le niveau de concentration auquel se situerait un tel risque et le délai nécessaire aux conditions édictées. La Convention doit avant tout, comme son nom l'indique, servir de cadre à des mesures plus concrètes de lutte contre le réchauffement climatique à l'échelle planétaire. Elle engage entre autres les « Parties » signataires à élaborer des plans climats nationaux et à inventorier les émissions de GES et leurs sources, et instaure une légitime différenciation des objectifs suivant les niveaux de « développement économique » : les pays « développés » étant les plus gros émetteurs de GES d'origine anthropique, et surtout historiquement les grands responsables de leur accumulation dans l'atmosphère, on accepte le principe qu'il appartient à ces pays d'être les plus fortement impliqués dans la lutte à venir contre le réchauffement global. Elle prévoit aussi la tenue régulière de réunions entre les Parties, qui permettront de définir des objectifs précis et de discuter de leur mise en œuvre ; ces réunions sont appelées « Conférences des Parties » ou « COP's » (*Conferences of the Parties*).

II.4.2 Le Protocole de Kyoto

La COP3 a eu lieu en 1997 à Kyoto, au Japon, et a donné naissance au « protocole de Kyoto », protocole additionnel à la convention qui n'engage que celles des Parties qui l'auront ratifié.

Le protocole de Kyoto assigne des objectifs chiffrés de réduction de leurs émissions aux seuls pays dit de « l'annexe B » du protocole, qui correspond en fait quasiment à

⁶ <http://unfccc.int/resource/beginnerfr.pdf>

l'annexe 1 de la Convention Cadre, et qui reprend les pays de l'OCDE et les pays « en transition vers une économie de marché » d'Europe de l'Est.

L'objectif global de la Convention est une réduction moyenne des émissions, parmi les pays de l'annexe B, « d'au moins 5% par rapport à 1990 au cours de la période d'engagement allant de 2008 à 2012 »⁷. Cet objectif concerne un groupe de 6 GES : CO₂, CH₄, N₂O, SF₆, HFC et PFC et ne s'applique pas aux émissions des secteurs du transport maritime et aérien, pour lesquels il n'est que demandé aux Parties de « chercher à limiter ou à réduire les émissions (...) en passant par l'intermédiaire de l'Organisation de l'aviation civile internationale et de l'Organisation maritime internationale, respectivement »⁸.

Le Protocole suggère des moyens pour les Parties d'atteindre les objectifs fixés, parmi lesquels par exemple le développement de politiques d'accroissement de l'efficacité énergétique, la promotion d'une agriculture « durable » ou la suppression des imperfections du marché, des incitations fiscales et des exonérations d'impôt allant à l'encontre des objectifs de la Convention.

Plusieurs mécanismes et instruments politiques internationaux ont également été prévus par la Protocole pour faciliter la concrétisation des objectifs de Kyoto :

- *l'échange des droits d'émission (emissions trading)*, autorisant, à l'échelle nationale ou internationale, de commercer des « quantités de gaz à effet de serre ». Ce système est sensé permettre, via le marché, d'opter pour les solutions les plus économiques, à résultat identique.

- *la mise en oeuvre conjointe (joint implementation)*, par laquelle des pays de l'annexe B ou des personnes morales privées ou publiques peuvent investir dans des projets qui réduisent les émissions nettes dans d'autres pays de l'annexe B, et être ainsi crédités de la réduction d'émission obtenue.

- *les mécanismes pour un développement propre (clean development mechanism)*, qui permettent à un pays industrialisé de comptabiliser des « unités de réduction certifiées » grâce à des investissements effectués dans des pays en voie de développement et qui ont permis une réduction des émissions par rapport à un scénario « business as usual ».

- *Les puits de carbone* doivent permettre de comptabiliser les processus qui éliminent de l'atmosphère un gaz à effet de serre, un aérosol ou un précurseur de gaz à effet de serre (reforestation par exemple).

Nous ne détaillerons pas davantage ces mécanismes. Ils offrent certainement des possibilités intéressantes pour autant qu'ils ne soient utilisés qu'en complément de mesures structurelles de réduction des émissions, principalement via la baisse du recours à l'énergie fossile. Certains sont cependant sources d'effets pervers potentiellement graves, et les règles du recours à leur utilisation sont âprement discutées.

⁷ Protocole de Kyoto à la Convention Cadre sur les Changements Climatiques, article 3. Le texte du Protocole est disponible en annexe 1.

⁸ article 2, paragraphe 2 du Protocole de Kyoto.

Pour que le Protocole de Kyoto entre en vigueur, il faudra que 55 Parties à la Convention au minimum le ratifient, « parmi lesquelles les Parties visées à l'Annexe 1 dont les émissions totales de dioxyde de carbone représentaient en 1990 au moins 55% du volume total des émissions de dioxyde de carbone de l'ensemble des Parties visées à cette annexe »⁹. En date du 11 mai 2003, la première de ces conditions était largement remplie (ratification par 108 pays Partie à la Convention), mais les ratifications ne représentaient encore que 43.9% des émissions des pays de l'Annexe 1. Les Etats-Unis et l'Australie - premiers émetteurs de la planète en valeur absolue et par habitant - ont annoncé leur intention de ne pas s'associer au processus. La Russie détient donc seule la clé de la mise en application du protocole : avec 17.4% du total des émissions des pays de l'Annexe B en 1990, elle est en mesure de permettre le passage au-dessus des 55%. Elle a annoncé lors du sommet mondial pour le développement durable qui a eu lieu en août et septembre 2002 à Johannesburg que cette ratification aurait lieu dans le courant de l'année 2003. Si c'est le cas, le protocole entrera en vigueur 90 jours après.

Les limites de la logique de Kyoto :

Il est évident que le protocole de Kyoto, s'il est une première étape primordiale sur le chemin du contrôle de l'impact des activités humaines sur le climat, reste très insuffisant à la fois dans ses objectifs et dans sa logique. S'il est tout à fait légitime de n'avoir fixé dans un premier temps des objectifs chiffrés qu'aux seuls pays « industrialisés », principaux émetteurs et responsables historiques du réchauffement climatique, il n'en reste pas moins qu'à relativement court terme, l'effort devra porter sur l'ensemble des émissions mondiales.

La prise en compte « géographique » des émissions pose également problème. Le cas de Bruxelles est exemplatif : la « pollution climatique » (et la pollution en général) attribuable aux Bruxellois n'y est évidemment en grande partie pas géographiquement générée. Elle est « importée » par leurs modes de vie, de consommation et de fonctionnement.

Un exemple simple, tiré de l'ouvrage « Vers une écologie industrielle », illustre ce propos¹⁰ :

On y apprend que plus de 80% du jus d'orange bu en Europe proviennent du Brésil, principal producteur mondial. Or les Européens sont gros consommateurs, avec une pointe en Allemagne de 21 litres par personne et par an. Ce jus d'orange effectue un voyage de 12.000 km pour aller du Brésil (principalement de la région de Sao Paulo) en Allemagne, par exemple. Pour le transport, le jus est concentré à 8% de sa masse originale, puis congelé à -18 degrés. Sans prendre en compte l'énergie, les matières premières et l'eau nécessaires au raffinage du pétrole, sans prendre en compte les innombrables emballages souvent de très faible capacité utilisés pour le conditionnement des jus, sans prendre en compte l'utilisation d'énergie et d'eau et la pollution liées à l'utilisation de pesticides dans les plantations, mais en se basant sur

⁹ article 25 du Protocole de Kyoto.

¹⁰ ERKMAN Suren, « Vers une écologie industrielle » (1998), Editions Charles Léopold Mayer, Paris, 1998.

les seules consommations liées à la concentration du jus, son transport et sa congélation puis sa réhydratation, on estime qu'une tonne de jus d'orange consommé en Allemagne « pèse » 100 kg de pétrole et 22 tonnes d'eau (1000 tonnes d'eau d'irrigation et 2 tonnes de pétrole aux Etats-Unis). En terme de superficie utilisée, la consommation annuelle de jus d'orange en Allemagne nécessite une surface de 150.000 hectares au Brésil.

Même si l'approche « géographique » de Kyoto se justifie à plusieurs égards, elle peut donner naissance à des effets pervers et des raisonnements de type « NIMBY »¹¹.

Des décisions visant à favoriser le renouvellement du parc automobile par une fiscalité favorable aux voitures neuves par exemple, comme celles qu'essaient de pousser la Febiac (Fédération belge de l'industrie de l'automobile et du cycle), sont bénéfiques dans l'optique de Kyoto, mais globalement néfastes, surtout si elles ne sont pas accompagnées de mesures empêchant la revente des véhicules d'occasion qui en feraient les frais dans des pays moins exigeants en terme de normes environnementales. De même, la délocalisation vers des pays pauvres de l'activité sidérurgique wallonne ou de l'activité chimique flamande aideraient grandement la Belgique à atteindre ses objectifs de Kyoto, sans évidemment avoir le moindre impact positif sur le changement climatique, et à un coût social élevé.

II.4.3 Comment se répartissent les émissions ?

Les figures 9,10 et 11 ci-dessous permettent de connaître la répartition des émissions de GES au niveau mondial, par pays, par habitant et par secteur d'activité. Ce sont bien sûr des estimations.

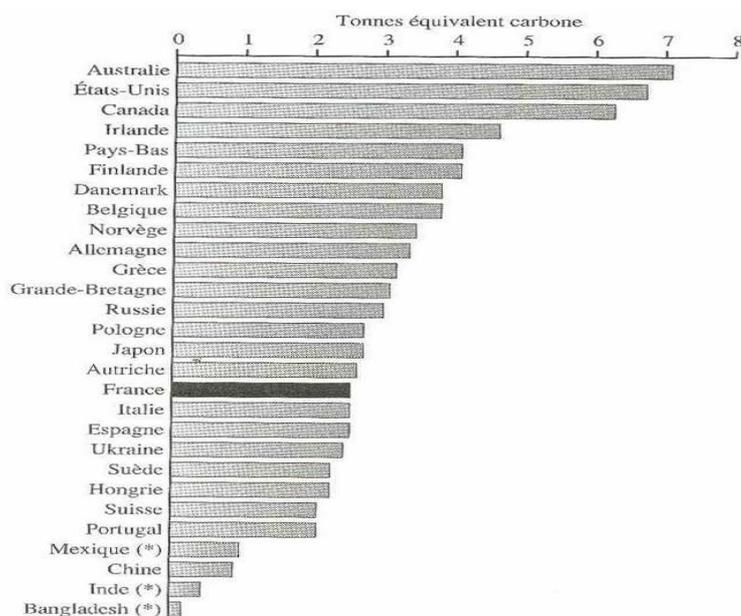


Figure 9 : émissions de gaz à effet de serre (tous gaz du protocole de Kyoto confondus) par habitant pour divers pays en 1998 (sauf pays marqués d'une astérisque), sans prise en compte des puits.

¹¹ *Not In My Backyard* : pas dans mon jardin.

Source : « *L'avenir climatique – Quel temps ferons-nous ?* », Jean-Marc Jancovici, d'après UNFCCC, Observatoire de l'Energie et Ined

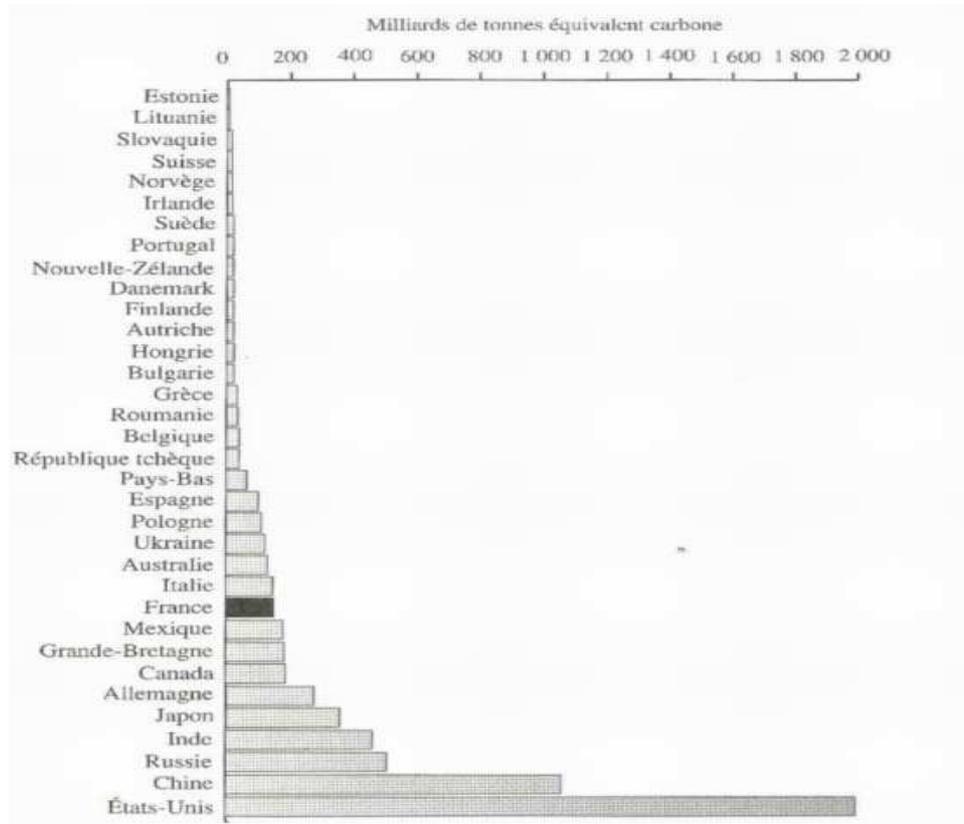


Figure 10 : émissions de gaz à effet de serre (tous gaz du protocole de Kyoto confondus) par pays en 1998.

Source : « *l'avenir climatique – Quel temps ferons-nous* », Jean-Marc Jancovici, d'après UNFCCC et Observatoire de l'Energie

La figure 11 donne la répartition sectorielle des émissions pour les pays de l'Union Européenne.

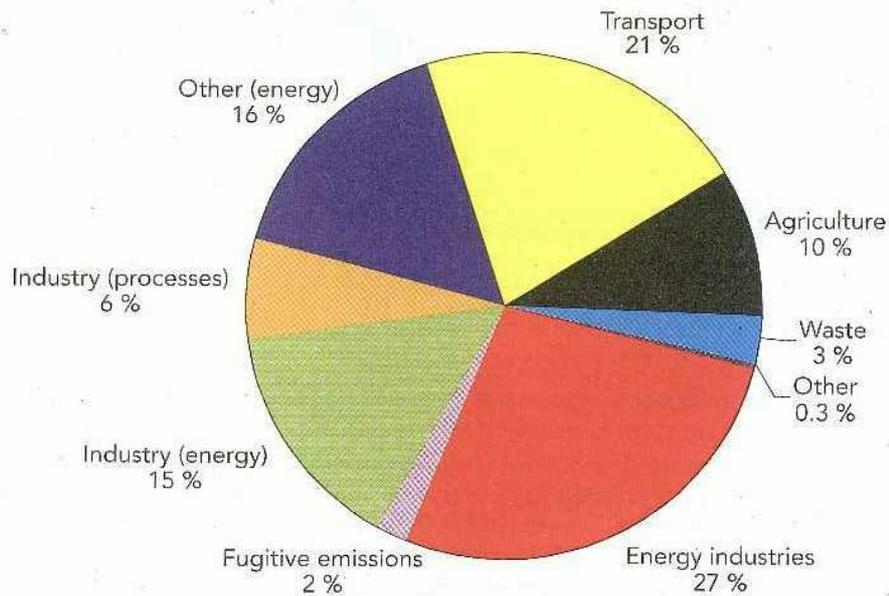


Figure 11 :émissions de gaz à effet de serre dans l'Europe des 15 par secteur - 2000
 Source : « *Greenhouse Gas emission trends and projections in Europe* », Agence Européenne de l'Environnement, 2002.

II.5 Le nucléaire comme solution ?

La filière nucléaire est parfois présentée comme la solution à tous les maux. Il est évident que ce mode de production d'énergie est peu émetteur d'émissions de GES, et qu'une augmentation du parc nucléaire européen permettrait, à consommation égale, une diminution des émissions. Il présente également des avantages certains en termes de sécurité d'approvisionnement.

Certains arguments avancés par les opposants à la filière nucléaire sont cependant également pertinents. La question du stockage des déchets, entre autres, n'a toujours pas trouvé réponse. Dans un pays comme la Belgique, l'un des plus nucléarisés au monde, l'énergie nucléaire ne subvient que pour 19% à la consommation totale d'énergie primaire¹². Le coût de l'énergie nucléaire est par ailleurs beaucoup plus élevé qu'on ne le soutient souvent (subventions massives, recherche, traitement des déchets) ; il serait intéressant d'évaluer le potentiel d'amélioration de l'efficacité énergétique atteignable grâce à des budgets équivalents.

En résumé, la filière nucléaire présente des avantages incontestables, mais des inconvénients qui semblent à certains insurmontables. Dans aucun cas, le nucléaire ne pourrait être « la » solution au problème climatique.

Il est encore utile de préciser que présenter la sortie du nucléaire comme incompatible avec la réalisation des objectifs de Kyoto est incorrect : ceux-ci doivent

¹² Belgium's Third National Communication under the United Nations Framework Convention on Climate Change, p23.

être atteints en 2012 au plus tard, et aucune centrale ne sera encore fermée à cette date.

II.6 Contexte européen

L'Europe, qui fait figure au niveau international de précurseur en matière de lutte contre le réchauffement climatique – dans le discours en tous cas –, avait déjà officiellement adopté lors du Conseil des Ministres de l'Énergie et de l'Environnement du 29 octobre 1990, l'objectif d'une stabilisation des émissions de CO₂ à l'horizon 2000, sur base 1990. Cet objectif a été atteint (baisse de 0.6% pour le CO₂ - 3.3% tous GES confondus), presque exclusivement grâce aux résultats de l'Allemagne et de la Grande-Bretagne. La première, des suites de la modernisation de l'outil industriel et énergétique et des restructurations en Allemagne de l'Est consécutives à la réunification. La deuxième principalement grâce au passage massif du charbon et du pétrole au gaz pour la production d'électricité, à la fermeture d'industries polluantes ainsi qu'à des mesures légales ayant permis l'abattement de GES hors CO₂, dans le secteur chimique¹³.

L'étape suivante, dans le cadre de la politique climatique européenne, a été la signature en 1997 du Protocole de Kyoto, et sa ratification le 31 mai 2002. La Communauté Européenne s'y engage à ne plus produire en 2010 que 92% de ses émissions de 1990, pour les 6 gaz concernés par le Protocole (pour le SF₆, les HFC et les PFC, les états membres peuvent choisir leur année de référence entre 1990 et 1995).

Ces 8% de réduction globale sont répartis entre les pays d'Europe « bulle européenne » suivant l'accord dit du « partage de la charge » (« burden sharing »).

La Commission a créé en 2000 le « Programme Européen en matière de Changements Climatiques (PECC) », organe consultatif dont le but est d'étudier, en collaboration avec les états membres, le potentiel de réduction et le coût d'une série d'initiatives. Quarante-deux mesures jugées particulièrement efficace en termes de coût/bénéfice ont été développées dans un premier rapport publié en juin 2001. Elles devraient permettre, si elles étaient toutes adoptées, l'économie d'environ 700 Mt d'équivalent CO₂ à un coût inférieur à 20 € / tonne équivalent CO₂. La Commission s'est inspirée des travaux du PEC pour déterminer les axes prioritaires de la première phase de sa politique climatique (2001 – 2003), détaillés dans la « Communication de la Commission sur la mise en œuvre de la première étape du programme européen sur le changement climatique » du 23 octobre 2001. Les mesures prévues dans cette communication sont divisées en quatre catégories :

- mesures horizontales (mécanismes d'application conjointe, mécanismes de développement propre, mécanismes de surveillance,...) ;

¹³ « Greenhouse gaz emission trends and projections in Europe », Agence Européenne de l'Environnement, 2002.

- mesures relatives à l'énergies (exigence minimale d'efficacité pour les équipements de consommation, gestion de la demande énergétique, cogénération,etc) ;
- mesures relatives au transport (transfert modal, utilisation et tarification des infrastructures, biocarburants) ;
- mesures concernant l'industrie (réduction des émissions de gaz fluorés). La communication reconnaît l'insuffisance de ces mesures sur le long terme, et prévoit une action communautaire ultérieure dans laquelle seront envisagées de nouvelles mesures puisées dans la liste élaborée par le PECC.

Via le PECC et la communication de la Commission évoquée ci-dessus, mais aussi via le 6^{ème} programme d'action environnementale (2001-2010), les décisions du Conseil ou la Stratégie de développement durable, plusieurs décisions ont été prises (directive sur la performance énergétique des bâtiments, par exemple) et plusieurs autres sont actuellement à l'étude, qui permettraient de mettre véritablement sur les rails la politique de lutte contre les changements climatiques (directives concernant la cogénération, le marché des émissions, les biocarburants,etc.)

Tout indique cependant que les efforts sont encore largement insuffisants. De nombreuses critiques existent également quant aux priorités de l'Union Européenne, concernant par exemple son intention de recours aux mécanismes des puits.

Il est important de noter dès ici que les chances de succès des états membres – ou des Régions, comme Bruxelles – sont en très grande partie conditionnées par le volontarisme de la politique Européenne. Les compétences de l'Europe en matière de normes de produits et de fiscalité, en particulier, sont absolument essentielles. Ceci ne signifie évidemment pas que les états et les Régions sont dépourvues de moyens d'action : en tant que parties constituantes de l'Union Européenne, elles ont un pouvoir de pression. Et elles possèdent également une marge de manœuvre significative. Mais le niveau européen est sans aucun doute celui où les décisions les plus efficaces peuvent être prises.

Signalons enfin que les perspectives actuelles de l'UE au regard des objectifs de Kyoto sont très négatives : les projections de l'Agence Européenne pour l'Environnement (AEE) faites en 2002 prévoient que les émissions de gaz à effet de serre (GES) ne diminueraient dans les faits que de 4,7% dans l'Union Européenne entre 1990 et 2010, si de nouvelles mesures efficaces n'étaient pas prises rapidement. Pour la Belgique, il était prévu que l'objectif serait manqué de plus de 22% !

Depuis, la situation a encore empiré : dans un communiqué de presse du 6 mai 2003, l'AEE prévient d'une deuxième année consécutive d'augmentation des émissions de GES, 1% entre 2000 et 2001, dans l'Union Européenne¹⁴. Les figures 12 et 13 ci-dessous permettent de visualiser la tendance à la hausse des émissions en Europe ces dernières années et l'état actuel de la situation pour les 15 pays de l'Union.

¹⁴ Cette observation s'explique au moins partiellement cependant par le facteur climatique : 2001 a été une année particulièrement froide, d'où une augmentation des émissions liées au chauffage en 2001 (www.eea.eu.int).

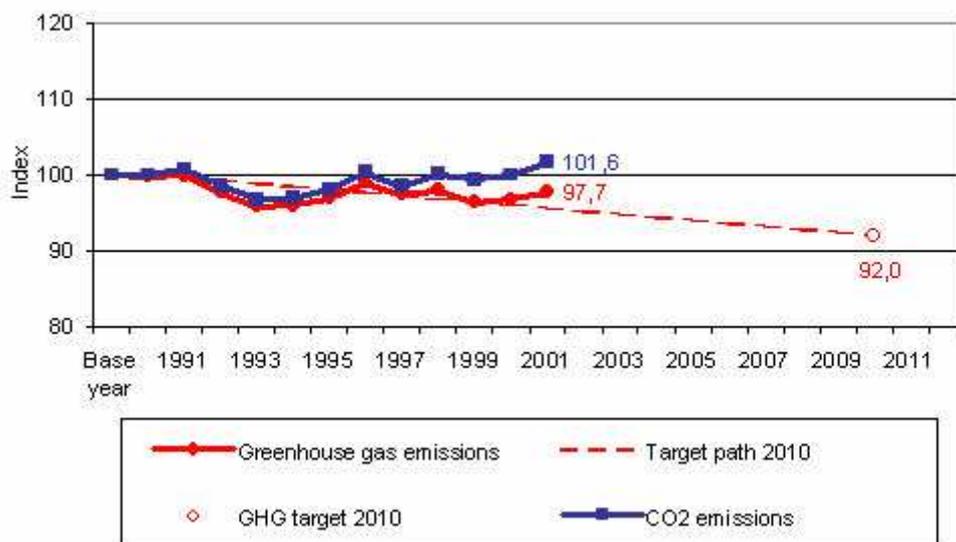


Figure 12: émissions totales de GES en dans l'Union Européenne, en relation avec l'objectif de Kyoto
www.eaa.int.eu, 6 mai 2003

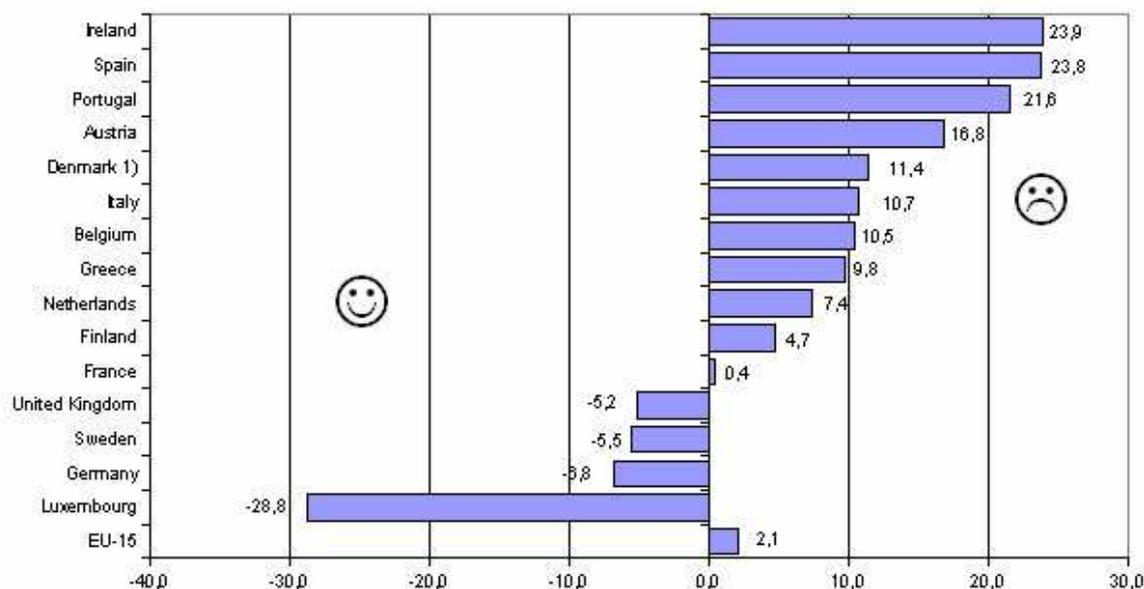


Figure 13: distances par rapport à l'objectif pour les pays membres de l'UE (objectifs du protocole de Kyoto et de la bulle de répartition)
www.eaa.int.eu, 6 mai 2003

III La situation en Belgique

La naissance de la politique climatique en Belgique peut être fixée au 6 juin 1991, date à laquelle le gouvernement fédéral se fixe un objectif de 5% de réduction des émissions de dioxyde de carbone entre 1990 et l'an 2000, et décide par la même occasion du lancement du « Programme National de réduction des émissions de CO₂ ». Ce programme est approuvé par les gouvernements fédéral et régionaux en 1994 ; il contient un inventaire des émissions de CO₂ depuis 1992, un relevé des actions menées depuis 1990, un pronostic des émissions de CO₂ jusqu'à l'an 2000, et une série de mesures sensées permettre d'atteindre l'objectif de baisse de 5%.

L'étape suivante est la Conférence Interministérielle de l'Environnement (CIE) de juin 1996, qui décide de l'élaboration d'un nouveau programme d'action et fixe de nouveaux objectifs. Le principal est la réduction de 10 à 20% des émissions de CO₂ en 2010, toujours par rapport à 1990, et pour autant que les autres pays industrialisés fassent un effort comparable et que soit prises un certain nombre de mesures communautaires.

La dernière étape, la plus significative, a été celle de la signature puis de la ratification du Protocole de Kyoto (voir plus haut). Celui-ci oblige aujourd'hui la Belgique à une réduction de 7,5% de ses émissions des 6 gaz concernés (voir chapitre 1.1.4).

Il va sans dire que l'objectif du premier Programme National de réduction des émissions de CO₂ n'a pas été atteint, loin de là. En 1999, notre pays avait vu ses émissions croître de 7% par rapport à 1990.

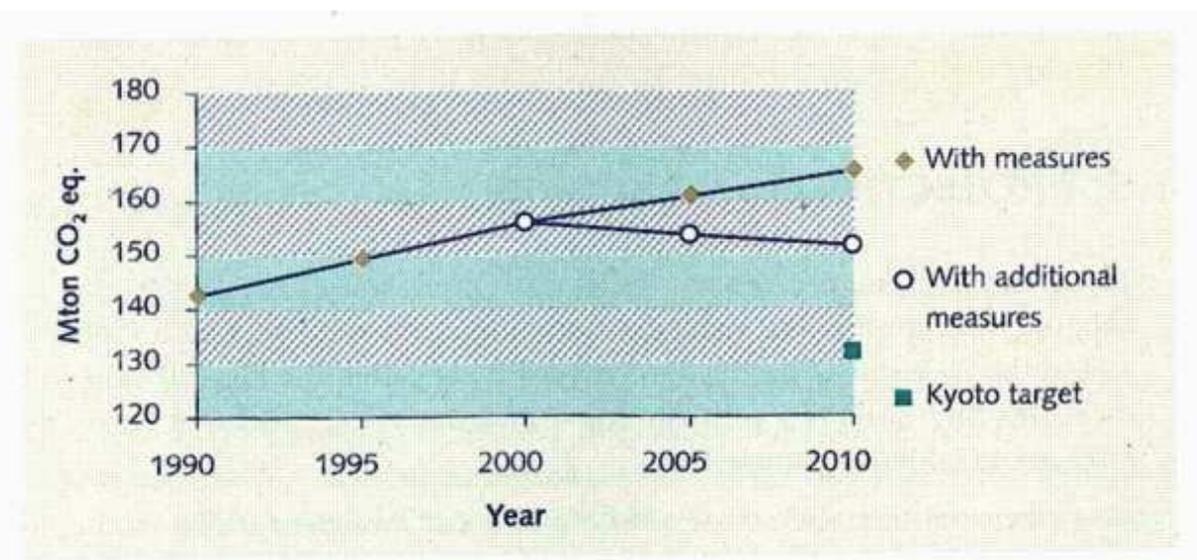
Pire : les scénarios élaborés par le Bureau du Plan prévoient pour 2010 une augmentation des émissions belges de 6,4 à 16%, suivant que l'on s'en tient aux mesures existantes où qu'on adopte une série d'outils plus volontaristes, fiscaux et non fiscaux¹⁵. Par rapport aux objectifs de Kyoto, les dernières prévisions pour la Belgique sont donc un dépassement allant de 13,9 à 23,5%, suivant que l'on sera plus ou moins « volontaristes » !

Il est utile de préciser que, depuis la publication de ces projections, les émissions belges ont une nouvelle fois augmenté, de 0,2% entre 2000 et 2001, éloignant un peu plus encore le pays de ses objectifs¹⁶.

¹⁵ Belgium's third national communication under the United Nations Framework Convention on Climate Change, 2002, Ministère des affaires sociales, de la santé et de l'environnement.

¹⁶ www.cea.eu.int

| | Historical emissions | | With measures | | | With additional measures | | |
|-----------------------------------|----------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------------------|--------------|--------------|
| | 1990 | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 | 2000 | 2005 | 2010 |
| CO ₂ | 118,3 | 125,1 | 131,1 | 136,0 | 140,0 | 131,1 | 128,8 | 126,2 |
| CH ₄ | 14,1 | 13,2 | 12,3 | 11,4 | 10,5 | 12,3 | 11,4 | 10,5 |
| N ₂ O | 12,1 | 12,6 | 13,2 | 13,7 | 14,3 | 13,2 | 13,7 | 14,3 |
| HFCs, PFCs, SF ₆ | | 0,5 | 1,3 | 1,7 | 2,6 | 1,3 | 1,7 | 2,6 |
| Sinks | -2,1 | -2,5 | -2,3 | -2,2 | -2,0 | -2,3 | -2,2 | -2,0 |
| Total (CO₂ eq.) | 142,5 | 149,1 | 155,6 | 160,6 | 165,3 | 155,6 | 153,5 | 151,5 |
| Trend index | 100,0 | 104,6 | 109,2 | 112,7 | 116,0 | 109,2 | 107,7 | 106,4 |



Figures 14 et 15 : émissions de GES depuis 1990 et projections avec mesures existantes et avec mesures additionnelles, en perspective de l'objectif assigné à Kyoto

Source : «Belgium's third national communication under the UN Framework Convention on Climate Change», d'après Bureau du Plan, Econotec.

Notons que les chiffres ci-dessus, ainsi que beaucoup d'autres dans ce document son issus du document «Belgium's third national communication under the UN Framework Convention on Climate Change», qui a été jugé insuffisant par le secrétariat de l'UNFCCC¹⁷. Il n'en reste pas moins que ce sont, à l'heure actuelle, les sources d'information les plus fiables pour la Belgique.

¹⁷ d'après : Conventoin Ceese – Electrabel / SPE. Projet CO₂ : phase 4 (2001-2002) - « Les implications du protocole de Kyoto pour la Belgique »

III.1 Répartition des principales compétences utiles en matière climatique¹⁸

Les compétences utiles dans le cadre d'une politique climatique sont morcelées entre les différents niveaux de pouvoir. La liste ci-après reprend les principales d'entre elles, et permet un premier constat : l'état fédéral est, après l'Union Européenne, le levier principal de toute politique climatique d'envergure.

Normes de produit, tarification énergétique, fiscalité et chemins de fer en sont en effet des piliers essentiels ; si les Régions disposent bien d'une marge de manœuvre importante, les décisions qu'elles sont habilitées à prendre ne seront réellement significatives que dans le cadre d'une politique nationale ambitieuse.

| Compétences | Etat fédéral | Régions | Communes |
|-------------------------------|--|--|--|
| Environnement | <ul style="list-style-type: none"> politique de produit | <ul style="list-style-type: none"> gestion des déchets pollution de l'air préservation de la nature exploitation des forêts | <ul style="list-style-type: none"> Respect de la législation en matière d'environnement (+Provinces) |
| Energie | <ul style="list-style-type: none"> Production et transport d'électricité cycle du combustible nucléaire grands travaux d'infrastructure destinés au stockage, au transport et à la production d'énergie accises sur les carburants tarifs | <ul style="list-style-type: none"> distribution d'électricité (jusque 70 kV) distribution publique de gaz sources d'énergies renouvelables récupération d'énergie URE | <ul style="list-style-type: none"> distribution locale de gaz et d'électricité |
| Travaux et transports publics | <ul style="list-style-type: none"> aéroport national chemins de fer réglementation routière taxes sur les véhicules et les carburants normalisation technique des véhicules | <ul style="list-style-type: none"> construction et entretien des routes, ports maritimes, cours d'eau, transports publics urbains et régionaux, taxis | <ul style="list-style-type: none"> réseau routier urbain réglementation routière (police) plans de mobilité |
| Aménagement du territoire | | <ul style="list-style-type: none"> urbanisme et aménagement du territoire sites et zones industriels. | |

Figure 16: répartition des principales compétences utiles en matière climatique
D'après : *Plan climat national 2002 –2012*

¹⁸ Source : plan national climat 2002 - 2012

III.2 Les émissions de GES en Belgique

Environ 99% des émissions belges de GES se répartissent entre CO₂, CH₄ et N₂O. Le CO₂ à lui seul en représente plus de 83%.

La Flandre est à l'origine de 60,4% de ces émissions, contre 36,6% pour la Wallonie et à peine 3% pour la Région de Bruxelles Capitale.

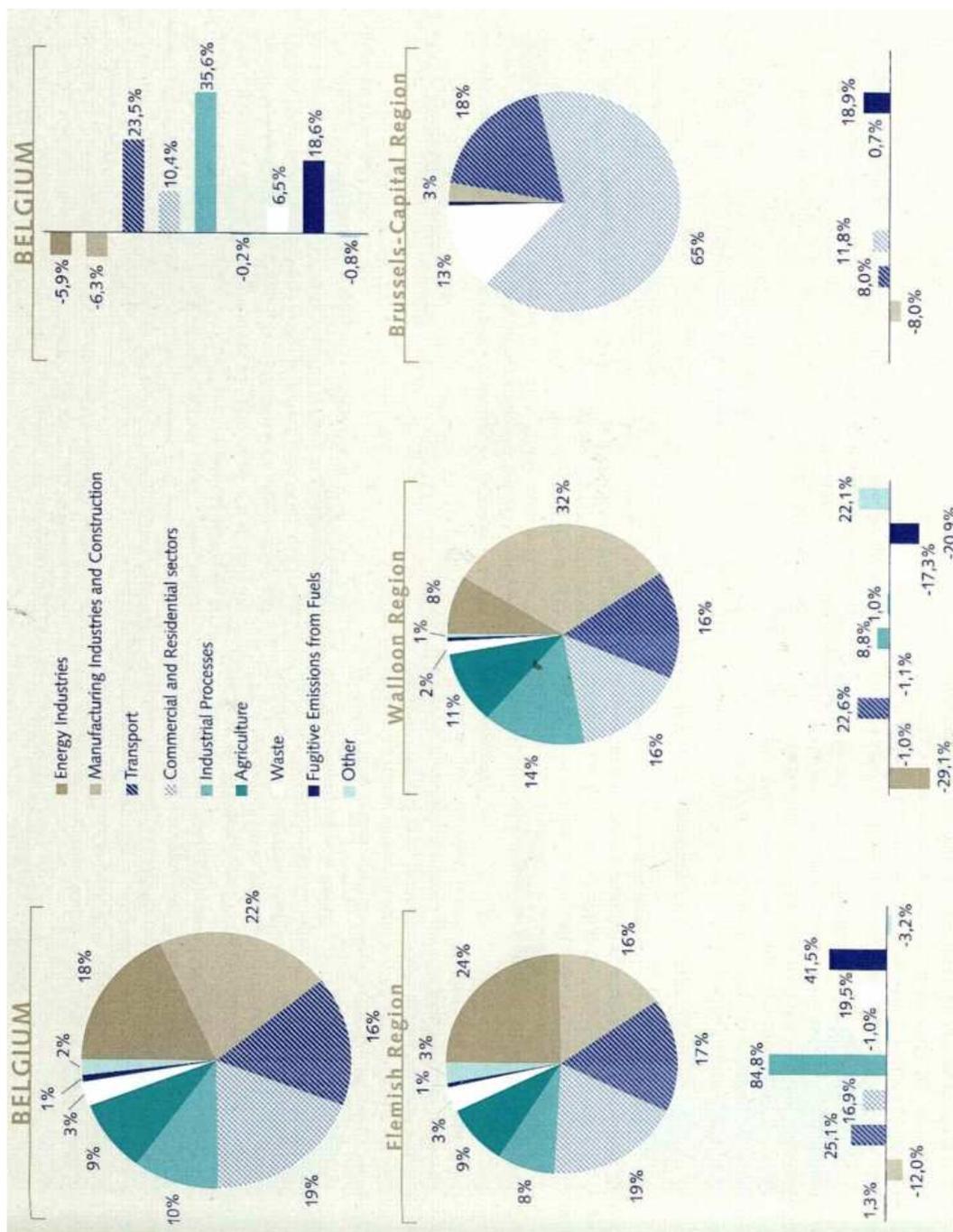


Figure 17: émissions de GES par secteur, en pourcentage des émissions totales exprimées en équivalent- CO₂ et tendance sectorielle entre 1990 et 1999.

Source : «Belgium's third national communication under the UNFCCC»

III.3 Répartition de l'effort entre les Régions et Plan Climat National

Il n'y a actuellement pas encore d'accord entre les Régions sur la part de l'effort global de réduction des émissions qu'elles prendront chacune en charge. Bruxelles ne s'est par ailleurs fixée aucun objectif intermédiaire, tandis que la Flandre et la Wallonie se sont entendues sur une stabilisation de leurs émissions en 2005 par rapport à l'année de référence 1990.

Bruxelles-Capitale :

Le Gouvernement régional a adopté le 15 mars 2001 la position suivante, plusieurs fois confirmée depuis :

« (...) la Région bruxelloise ne peut s'engager, compte tenu des ses spécificités et des limites de ses compétences, à une réduction linéaire de 7,5% de ses émissions de GES ». Le Gouvernement régional « propose que chaque niveau de pouvoir maximalise ses efforts » et demande « qu'une méthode de calcul de répartition équitable entre les régions soit définie par un organisme indépendant en concertation avec les acteurs concernés et en particulier les Régions ».

La situation de Bruxelles-Capitale sera développée davantage dans le chapitre IV.

Flandre :

La Flandre est de loin la Région la plus émettrice, et c'est aussi celle pour qui la hausse des émissions de GES depuis 1990 a été la plus importante : +10,5 % d'équivalents CO₂ entre 1990 et 2001. Les émissions liées au transport ont elles seules augmenté de 25%.

La position de la Flandre quant à la clé de répartition de l'effort entre les Régions est expliquée dans le rapport final d'une étude réalisée par la société PriceWaterHouseCoopers pour l'ancien Secrétaire d'Etat à l'Energie et au Développement, Olivier Deleuze¹⁹ : *« (...) une répartition linéaire appliquée pour certains secteurs ou groupes cibles et une répartition sur base de l'efficacité, en termes de coût, des mesures à prendre est appliquée pour d'autres groupes cibles. L'idée sous-jacente est d'appliquer une clé de répartition hybride, de sorte que:*

- pour les secteurs dont on suppose que les coûts de réduction des émissions seront très variables d'une région à l'autre, l'octroi de droits d'émission tient compte des divers coûts marginaux de réduction, de façon à ce que les secteurs étant en mesure de réduire les émissions à un plus faible coût, les réduisent davantage. Dans le scénario proposé, il s'agit des secteurs Electricité et Industrie (relevant ou non du système européen de commerce des droits d'émission);

- pour les secteurs qui subissent des coûts de réduction des émissions égaux d'une région à l'autre, une répartition linéaire soit pertinente.

¹⁹ Analyse des scénarios de répartition nationale des engagements de Kyoto, Rapport final, 17 décembre 2002, PriceWaterHouseCoopers.

Dans le scénario que PriceWaterHouseCoopers utilise dans son étude, il s'agit des secteurs Industrie et Electricité dans le premier cas, et de tous les autres secteurs (c'est-à-dire le chauffage résidentiel et tertiaire, le transport routier, l'agriculture et les déchets) dans le second.

Wallonie :

La position de la Région wallonne est clairement énoncée par son Ministre de l'Environnement, M. Michel Foret, dans un communiqué de presse daté du 18 janvier 2001 : « *La Région wallonne travaille actuellement sur son plan de réduction des gaz à effet de serre sur la base d'une réduction uniforme de 7,5 % pour chaque région en 2010 par rapport à ses émissions de 1990. Elle ne voit pas de raisons de s'écarter de cette base de travail. La Wallonie soutient une répartition des charges « linéaire », c'est à dire une réduction de 7,5% des émissions dans chacune des trois régions* »²⁰. Cette position s'explique facilement : la Wallonie est la seule des trois régions pour laquelle les émissions n'ont pas augmenté entre 1990 et 2001 (dernières données disponibles). Elles ont au contraire diminué de 1,6%²¹, des suites principalement de la fermeture d'industries sidérurgiques et de la diminution de la production d'électricité à partir de charbon²².

Au regard des projections, la Wallonie est aussi la région pour laquelle il serait le moins difficile d'atteindre l'objectif de Kyoto.

Le point aux niveaux fédéral et interrégional²³

La Conférence Interministérielle de l'Environnement (CIE) élargie du 14 décembre 2000 a lancé la voie de l'élaboration d'un « Plan national climat » et d'un accord de coopération entre le gouvernement fédéral et ceux des trois régions. Les négociations ont été difficiles, en raison des divergences de vue quant au mode de répartition de la charge entre les Régions. Un premier accord a été trouvé le 24 juillet 2001, dans lequel fut décidé l'objectif intermédiaire d'une stabilisation des émissions en 2005 par rapport au niveau de 1990, pour la Flandre et la Wallonie (Bruxelles ayant refusé de prendre le même engagement).

Un projet d'accord de coopération a été rédigé et devrait être approuvé par les parties dans le courant de l'année 2003. Il précise les bases de la collaboration entre le Fédéral et les 3 Régions, mais ne résout pas la question cruciale de la répartition de Kyoto (il ne fait que prévoir qu'elle devra l'être avant 2005).

A la suite de la rédaction du projet d'accord a été publiée une première version de *Plan national climat*, qui doit encore être approuvée et sera réexaminée tous les ans,

²⁰ <http://gov.wallonie.be>

²¹ Belgium's third Greenhouse gas emission inventory, 2003

²² D'après convention Ceese – Electrabel / SPE. Projet CO₂ : phase 4 (2001-2002) - « Les implications du protocole de Kyoto pour la Belgique », Kevin Maréchal, Emmanuel d'Ieteren, Dr Walter Hecq

²³ D'après :

- communiqué de presse du gouvernement wallon du 21 février 2002, <http://gov.wallonie.be>
- annexe 3 du plan national climat 2002-2012.

sur base de la proposition de la *Commission nationale Climat*. Le rôle et la structure de celle-ci sont également détaillés dans le plan. Elle sera constituée par les parties contractantes et assistée par un secrétariat permanent.

IV Bruxelles, le cas particulier d'une ville-région

IV.1. Spécificités de la région – le chauffage et le trafic automobile comme leviers

Comme mentionné ci-avant, la structure des émissions bruxelloises de GES est particulière. Tout d'abord, le CO₂ représente près de 95% de ces émissions, pour environ 1% au CH₄, 4% au N₂O et moins de 1% aux gaz fluorés.

Ensuite, la répartition sectorielle est spécifique au caractère urbain de la Région et diffère fortement de celle du reste du pays. En 1999, la situation était la suivante :

| | kton CO ₂ | % du total | évolution entre 1990 et 1999 |
|-----------------------|----------------------|------------|------------------------------|
| Résidentiel | 1990 | 45% | 16,1% |
| Tertiaire | 933 | 21% | 3,7% |
| Industrie | 121 | 3% | -3,2% |
| Transport | 815 | 19% | 8,5% |
| Incinérateur | 508 | 12% | 0,8% |
| Centrales électriques | 11 | 0% | |
| Total | 4378 | | 8,3% |

Figure 18 : émissions de CO₂ en Région de Bruxelles-Capitale en 1999.

D'après : *Projet de plan Climat à intégrer au futur plan d'amélioration structurelle de la qualité de l'air et du climat – version IBGE-Cabinet, 2002.*

On notera qu'un Bruxellois émet en moyenne 4,4 tonnes de CO₂ par an, contre 12,6 tonnes pour un Flamand et 15 tonnes pour un Wallon. Cette très faible contribution bruxelloise, comparativement, découle avant tout de la quasi-absence de secteur industriel à Bruxelles. La structure peu énergivore de l'habitat (voir infra) est également significative.

Les émissions de CH₄ et de N₂O ayant fortement chuté depuis 1990, ils permettent d'adoucir quelque peu la pente de l'augmentation des émissions globales, malgré leur faible poids relatif : le dernier inventaire publié par le Gouvernement fédéral²⁴ fait état d'une évolution à Bruxelles de 7% entre 1990 et 1999, et de 7,6% entre 1990 et 2001.

²⁴ Belgium's greenhouse gas inventory (1990-2001), Services fédéraux pour les affaires environnementales, Bruxelles, 2003.

En 1999, le secteur résidentiel représente à lui seul 45% des émissions directes²⁵ de GES, pour 21% au tertiaire. Dans les deux cas, ces émissions sont attribuables presque exclusivement au **chauffage des bâtiments**. Cette liaison forte des émissions de GES au chauffage est la caractéristique essentielle de la Région bruxelloise.

Une autre caractéristique est la place énorme occupée par le seul incinérateur de déchets de la ville. Les installations de Neder-Over-Heembeek, les plus grandes du pays, sont à elles seules responsables de 12% des émissions de CO₂.

Le transport émet lui un peu plus de 19% des GES bruxellois, ce qui est un pourcentage très similaire aux deux autres Régions. Comme on le verra plus loin, bien que troisième poste seulement en termes d'importance (deuxième si on agrège le tertiaire et le logement), le transport est à court/moyen terme un levier très important pour la mise en route de la politique climatique bruxelloise.

Il est intéressant de noter également que les émissions générées indirectement par la production de l'électricité consommée à Bruxelles (et donc non comptabilisées, puisque la quasi-totalité de cette production se fait en dehors de la Région) représentaient 1443 kton de CO₂ en 1999, ce qui équivaut à 1 tiers des émissions directes (comptabilisées). Elles sont pour 60% attribuables au secteur tertiaire, pour lequel les émissions générées par le combustible de chauffage et celles induites par l'utilisation d'électricité sont presque équivalentes (963 et 868 kton).

On mentionnera également, bien que ceci n'intervienne pas directement dans les calculs concernant Bruxelles, que la consommation d'électricité a augmenté de plus de 25% entre 1990 et 1999, mais que cette hausse de consommation a été largement contrebalancée par l'amélioration de l'efficacité moyenne du parc de centrales de production d'électricité en Belgique.²⁶

IV.2 Les outils bruxellois de lutte contre le réchauffement.

L'ordonnance du 25 mars 1999 relative à l'évaluation et à l'amélioration de la qualité de l'air ambiant a jeté les bases légales du « Plan d'amélioration structurelle de la qualité de l'air et de lutte contre le réchauffement climatique 2002-2012 », adopté par le gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale le 13 novembre 2002. Ce plan reprend une série de 81 prescriptions concernant l'ensemble des activités générant une pollution de l'air et un impact climatique significatif (chauffage, transport, construction, ...) et « *constitue une décision du Gouvernement qui reprend la stratégie, les*

²⁵ **Emissions directes** : émissions pour lesquelles le point d'émission est directement lié au point d'utilisation de l'énergie, c'est-à-dire principalement celles liées à la consommation de charbon, de mazout, de gaz naturel, d'essence et de fuel. Les émissions directes sont les seules comptabilisées dans le cadre des calculs d'émission liés à la bulle de répartition.

²⁶ La consommation d'1 MWh d'électricité en 1990 engendrait l'émission de 399 kg de CO₂, pour 283 kg en 1999 (« Projet de plan climat à intégrer au futur plan d'amélioration structurelle de la qualité de l'air et du climat 2002 – 2010 », 2002)

priorités et les actions qu'il va entreprendre sur les dix ans à venir, même si des révisions sont possibles ». Pour plus de facilité, nous appellerons ce document le « Plan air ».

Pour chacun des principaux secteurs concernés, les lignes directrices du plan seront mentionnées ci-dessous. Le secteur « transports » a été développé davantage, parce qu'il semblait offrir les perspectives les plus intéressantes à court terme.

Le plan s'appuie également sur d'autres documents régionaux qui ont, de façon plus ou moins directe, un impact sur les émissions de GES de la Région. Il s'agit principalement :

- du **Plan Régional de Développement (PRD)**, adopté en septembre 2002. Le PRD est un plan indicatif (n'ayant pas de force réglementaire) qui exprime le « projet de ville » de l'actuel gouvernement régional. Il est cependant contraignant pour les pouvoirs publics et, en tant que plan supérieur, il cadre les grandes options des Plans Communaux de Développement.
- du **plan Iris** ou **plan régional des déplacements**, adopté en octobre 1998. Le plan Iris, de la même manière que la PRD, présente les intentions de la Région en matière de gestion de la mobilité pour Bruxelles. Il n'a pas non plus de caractère réglementaire opposable aux tiers, mais s'impose aux administrations régionales et communales dans toutes leurs actions touchant d'une manière ou d'une autre à la mobilité.
- du **Règlement Régional d'Urbanisme (RRU)**. Le RRU a pour objet d'unifier l'ensemble des réglementations existantes en matière de normes d'urbanisme applicables à la Région de Bruxelles-Capitale.

Enfin, la libéralisation du marché de l'électricité, prévue par l'*ordonnance relative à l'organisation du marché de l'électricité en région de Bruxelles-Capitale* (publiée le 17 novembre 2001 au Moniteur belge et transposant la *directive européenne 96/92/CE organisant la libéralisation du marché européen de l'électricité*) est appelée à « jouer un rôle dans l'évolution des consommations énergétiques. Elle a pour objectif d'encourager une baisse des prix de l'électricité sans altérer la sécurité d'approvisionnement, grâce à l'ouverture progressive, effective et complète du marché de l'électricité »²⁷.

Cet objectif de baisse des prix est incontestablement antagoniste de celui d'une diminution de la consommation, sans une adaptation du système de tarification qui n'est pas à l'ordre du jour. La libéralisation s'accompagne cependant de mesures de promotion de l'énergie renouvelable et de la cogénération, ainsi que de mesures d'information du consommateur qui présentent un intérêt environnemental certain. L'ordonnance prévoit une libéralisation progressive : dans un premier temps, seuls les gros consommateurs pourront choisir leur fournisseur. Le marché ne sera totalement ouvert qu'à partir de 2007.

²⁷ Institut Bruxellois Pour la gestion de l'Environnement, www.ibgebim.be

IV.3 Le transport

IV.3.1 Situation actuelle

Comme signalé ci-dessus, le transport génère 19% des émissions de GES à Bruxelles, contre 17% en Flandre et en Wallonie. La moyenne européenne est légèrement supérieure : 21% en 2000.

En termes d'évolution, le transport est partout la source d'émissions la plus préoccupante. La hausse est cependant nettement moindre à Bruxelles que dans les autres Régions (voir figure 19 ci-dessous). Comme nous le verrons, ceci n'est pas dû à une politique particulièrement volontariste en la matière, mais plutôt aux caractéristiques de la Région bruxelloise (distances moindres, congestion supérieure et s'approchant de la saturation, meilleure desserte en transports en commun,...).

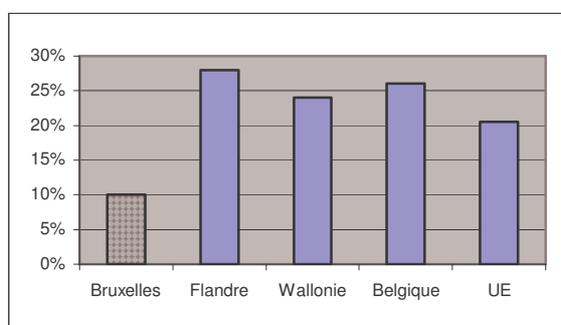


Figure 19 : évolution des émissions de GES liées au transport entre 1990 et 2001.

D'après www.eaa.int.eu et *Belgium's greenhouse gaz inventory (1990-2001)*

92% des émissions générées par le trafic en Région bruxelloise le sont par les véhicules utilisant un moteur à combustion. Les moyens de transport utilisant l'électricité comme source d'énergie (trains, trams, métros) ont par ailleurs vu leur production de GES (indirecte et non comptabilisée à Bruxelles) réduite de 8,8% entre 1990 et 1999, pendant que le parc de véhicules à combustion voyait la sienne augmenter de 8,5%²⁸. Même en cas d'augmentation importante de la part de déplacements effectués via les transports en commun, on pourra donc s'en tenir à l'étude des émissions générées par le parc routier et des projections le concernant.

Le plan air mentionne un nombre de véhicules immatriculés à Bruxelles de 572.200 (presque 6 véhicules motorisés pour 10 habitants) en 1999 soit une hausse de 18.6% par rapport à 1990. Le plan air précise que certains véhicules immatriculés en Région bruxelloise n'y circulent pas (certaines voitures de société et voitures de location à long terme, par exemple). La part de véhicules circulant à Bruxelles et n'y étant pas immatriculés est cependant encore bien plus importante : le projet de plan climat de la Région de Bruxelles-Capitale (version IBGE – cabinet du 27/03/02) estime à

²⁸ *Projet de plan climat à intégrer au futur plan d'amélioration structurelle de la qualité de l'air et du climat 2002-2010 – version IBGE-cabinet, 27 mars 2002.*

188.000 le nombre de voitures entrant et sortant quotidiennement de Bruxelles pour le seul trajet domicile-travail. Ce nombre est équivalent à celui des voitures utilisées pour le même type de déplacement par les Bruxellois. Le trafic routier total a augmenté de 11% entre 1990 et 1999 sur le territoire de la Région, dont une hausse de 21% sur le seul réseau communal, signe de la saturation des voiries régionales et évolution particulièrement inquiétante pour la qualité de vie des Bruxellois.

Entre 1999 et 2001, la quantité de véhicules immatriculés en Belgique a encore grimpé de 3,8%²⁹.

Rappelons, même si ceci ne concerne pas immédiatement Bruxelles, que les émissions liées au transport aérien national (ceci ne concerne donc pas la Belgique) et à la navigation ne sont pas prises en compte dans le cadre du Protocole. Les émissions générées par le trafic aérien et maritime étaient pourtant estimées en 2000 à 6% des émissions totales du transport, et cette proportion augmentera très rapidement dans les prochaines années. La croissance du trafic aérien est fulgurante (croissance de 50% pour les seules émissions de CO₂ entre 1990 et 2000 en Europe) et ce moyen de transport est le plus polluant.

IV.3.2 La politique bruxelloise

IV.3.2.1 Objectifs

La priorité n°9 du PRD - il en compte 12 - est intitulée « Assurer une gestion rationnelle des ressources, mener une politique active de réduction des nuisances en s'attaquant en priorité à une réduction du trafic automobile et renforcer le caractère vert de la région ». Le paragraphe 1.2.1 de cette priorité 9 est univoque « Objectifs chiffrés relatifs au trafic routier : réduire le volume de 20% » (le paragraphe précise que cette réduction doit avoir lieu pour 2010 par rapport à l'année de référence 1999). Le plan Iris (approuvé pour rappel près de 4 ans avant le PRD) manquait lui d'objectifs chiffrés, si ce n'est celui d'une stabilisation de la circulation automobile durant la pointe du matin, en 2005 par rapport à 1991.

Le « Plan d'amélioration structurelle de la qualité de l'air et de lutte contre le réchauffement climatique 2002-2012 » reprend l'objectif du PRD et le couple avec celui d'une réduction de 7,5% des émissions de CO₂ entre 1990 et 2010 (en plus d'autres objectifs liés à la qualité de l'air). Nous verrons qu'il semble y avoir là, sinon une contradiction, au moins une frilosité excessive. Il n'en reste pas moins que le secteur des transports est le seul, parmi les principaux secteurs émetteurs de GES à Bruxelles, pour lequel le Plan climat ambitionne une réduction des émissions.

De la lecture du plan Iris et du PRD, il ressort que deux cibles ont été identifiées comme essentielles pour pouvoir atteindre l'objectif phare de réduction du trafic routier. Elles sont reprises par le Plan climat et brièvement décrites ci-dessous.

²⁹ Febiac Data digest 2002.

- ***incitation à réduire l'utilisation de la voiture***

Le Plan climat annonce sans ambiguïté sa priorité en matière de transports : « Le plan d'amélioration structurelle de la qualité de l'air et de lutte contre le réchauffement climatique, dans le prolongement du Plan Iris, s'oriente dans sa partie transport **en priorité vers une politique de maîtrise du stationnement en voirie et hors voirie.** ». Ceci en raison, entre autres, de la « *relation relativement simple entre le choix du mode de transport et la facilité de stationnement* ».

- ***encouragement à l'utilisation des modes de déplacement moins polluants***

C'est à dire principalement amélioration de l'offre des transports en commun régionaux, mise en fonction du RER (qui ne dépend évidemment pas uniquement de la volonté bruxelloise), et politique active de développement des déplacements en vélo. Le Plan climat précise que « toutes les mesures visant à réduire l'utilisation du transport motorisé individuel doivent être compensées par une offre adéquate de transports en commun ».

Parallèlement à ceci, la Région prévoit une action de sensibilisation sur les modes de comportements de déplacement (transfert modal et type de conduite des véhicules motorisés) et de meilleure gestion du trafic (vitesses et débits).

IV.3.2.2 Moyens

Les principales prescriptions du plan climat en matière de transport sont résumées ci-dessous³⁰ :

Prescription 1 : organisation et contrôle du stationnement en voirie.

Tolérance zéro vis-à-vis du stationnement irrégulier, dépenalisation du stationnement illicite avec transfert des recettes et du produit des infractions à l'autorité chargée du contrôle du stationnement pour un autofinancement des activités de mobilité, poursuite de la réforme des règles de délivrance des cartes riverains, renforcement des effectifs du Parquet, ...

Prescription 2 : planification régionale du stationnement

Mise en place d'une politique de stationnement coordonnée sur le territoire de la Région et d'une réflexion par quartier. Réduction de l'ordre de 10% du nombre de places offertes à l'horizon 2010, dans le contexte de mise en œuvre du RER, et réaffectation de l'espace récupéré au profit des piétons, cyclistes et transports publics. La Région jouera un rôle de coordination, alors que les communes seront chargées de la gestion locale. Limitation des emplacements de parcage hors voirie lors des demandes de permis d'urbanisme ou de leurs renouvellements, via l'adoption d'une

³⁰ Certaines prescriptions n'ont un intérêt que dans le cadre de la réduction des émissions de polluants directs et de la santé. Elles ne sont pas mentionnées ici.

circulaire ou d'un arrêté découlant de la circulaire n°18 relative à la limitation des emplacements de parcage dans les communes.

Prescription 3 : taxation et tarification du stationnement

Sous réserve des modifications légales nécessaires par le gouvernement fédéral, mise en œuvre d'une politique coordonnée des communes relative à une fiscalité des emplacements de parcage hors voirie, dans le cas principalement de la présence ou du maintien d'emplacements excédant les normes fixées par la circulaire n°18 ou les permis d'environnement délivrés ou modifiés, ou du défaut de mise en œuvre de plan de déplacement efficace.

Prescription 4 : plans de déplacements d'entreprises par quartier ou par zone.

Choix de 10 quartiers pilotes dans lesquels la Région appuiera les actions coordonnées entre la Stib, la commune et les entreprises en vue de favoriser l'usage des transports publics et la maîtrise de la gestion des emplacements de stationnement.

Prescription 5 : réalisation d'un guide méthodologique spécifique au contexte bruxellois pour aider les entreprises à réaliser leur plan de déplacement (obligatoire pour les entreprises de plus de 200 personnes (ordonnance du 25 mars 1999 relative à l'évaluation et l'amélioration de l'air ambiant)).

Prescription 6 : partenariat avec la Stib

Prescription 7 : développement, dans le cadre du maillage vert, d'itinéraires de déplacements non motorisés continus, sécurisés et confortables (vélos et piétons).

Prescription 8 : réalisation de parkings de dissuasion hors Bruxelles (demande aux autres Régions).

Prescription 9 : rôle d'exemple des pouvoirs publics en matière de véhicules propres.

Publication d'un guide méthodologique d'achat à destination des pouvoirs publics régionaux.

Prescription 10 : renouvellement ou adaptation du parc de véhicules de la Stib, de manière à ce que celui-ci soit constitué exclusivement de véhicules « propres » à l'horizon 2010.

Prescription 11 : information du public sur la qualité environnementale des véhicules.

Prescription 12 : entretien et contrôle des émissions des véhicules

Recherche d'un accord avec les fédérations concernées en vue de rendre systématique le contrôle des émissions gazeuses lors de chaque entretien de véhicule dans un garage bruxellois.

Prescription 13 : soutien d'une éco-fiscalité des véhicules à moteur.

Réduction de la taxe de mise en circulation pour les véhicules EURO IV, LPG, électriques, dans le cadre de la régionalisation de certains aspects de la fiscalité automobile et des accords de coopération avec les deux autres Régions. Soutien des initiatives fédérales visant à favoriser les modes de transport moins polluants lors des déplacements domicile-travail.

Etude des possibilités de passer d'une fiscalité liée à la possession des véhicules à une fiscalité liée à leur utilisation.

Prescription 14 : mesures favorisant l'utilisation de véhicules moins polluants comme taxis.

Prescription 15 : gestion du trafic.

Adaptation progressive des voiries de manière à optimiser la vitesse naturelle adoptée par les conducteurs, modification des vitesses maximales permises dans les zones sensibles en fonction des tranches horaires, analyse du trafic sur les grandes voies de pénétration dans Bruxelles.

Prescription 16 : gestion du flux des véhicules de marchandise dans Bruxelles
Imposition d'itinéraires à ces véhicules.

Prescription 20 : information relative à une conduite moins polluante.

Prescription 21 : campagnes de sensibilisation aux modes de transports moins polluants.

Prescription 21 : sensibilisation aux avantages environnementaux des transports en commun.

- **Commentaire :**

- **la politique du stationnement** est effectivement un axe fort du Plan climat. Les trois premières prescriptions lui sont consacrées. La prescription 2 est par ailleurs la seule à préciser un objectif chiffré (10% de réduction de l'offre de parking sur le territoire de la région d'ici 2010). On remarquera que cet objectif est toutefois subordonné à la mise en œuvre du RER, qui est loin de dépendre exclusivement de la Région.

Par ailleurs, il semble utile de préciser que rien n'indique encore dans les faits une tendance à la réduction des places de parkings à Bruxelles, que du contraire. Camille Thiry, auteur d'un récent mémoire intitulé « La problématique du stationnement en Région de Bruxelles-Capitale », a étudié la question. On peut lire dans le chapitre de ce document concernant les plans communaux de développement³¹ : « (...) aucune commune ne se fixe comme objectif de réellement diminuer l'offre de stationnement. Les différents PCD se ressemblent par leur « tiédeur » : ils cherchent tous prioritairement à « répondre à la demande », surtout celle des riverains et des commerces. Les communes, souhaitant attirer des

³¹ le PCD peut être décrit comme l'équivalent du PRD au niveau communal.

résidents, cherchent à leur offrir la même chose que ce qu'ils pourraient trouver en périphérie : à la fois des emplacements de stationnement à volonté et un environnement calme. Ce qui semble difficile en milieu urbain... La tendance est uniquement à diminuer le parking navetteurs (et encore, pas dans tous les PCD) afin d'obliger ceux-ci à prendre les transports en commun, surtout dans les zones bien desservies. Notons enfin que la plupart des communes (sauf peut-être celle de Schaerbeek) voient l'amélioration de la mobilité comme une somme de problèmes à résoudre, dans une optique de gestion, et non pas, dans une optique politique, comme une démarche positive de remise en valeur de ce qui est utile au bon fonctionnement de la vie urbaine. »³²

Le Plan climat souligne que « la planification du stationnement se base sur les compétences communales et régionales d'une part en matière de voiries pour orienter le stationnement en voirie et d'autre part en matière d'urbanisme et d'environnement pour orienter les capacités de stationnement hors voirie ». Pour Camille Thiry, « beaucoup d'éléments plaident pour une prise en main par la Région de la question du stationnement ».

Concernant le parking hors voirie, le constat n'est pas plus réjouissant : « (...) on observe que le nombre d'emplacements de parking octroyés par les permis d'environnement délivrés correspondent dans la majorité des cas au nombre d'emplacements demandés lors de l'introduction du dossier ».

De façon générale, « (...) même s'il existe quelques idées en matière d'un suivi plus restrictif de la politique de stationnement, rien n'apparaît dans les faits : il existe un monde entre les déclarations des pouvoirs publics et les réalisations sur le terrain ».

- les moyens prévus pour ***favoriser les modes de déplacements moins polluants et/ou défavoriser l'usage de la voiture*** (vélos – transports en commun régionaux) sont peu ambitieux et assez vagues. Si le PRD donne plus de précisions quant à ses intentions en matière de « deux roues », dont les parts de marché devraient passer de 1 à 10% d'ici 2010, les moyens pour y parvenir semblent franchement insuffisants. Le transport en commun régional, est lui tout à fait orphelin d'objectifs, si ce n'est une volonté d'« augmentation des parts de marché ».

- ***la réalisation du RER*** est explicitement une condition sine qua non à la réalisation des objectifs régionaux.

IV.3.3 Potentiel de réduction des émissions de GES du secteur « transports » à Bruxelles.

Dans le cadre de ce travail, nous avons essayé d'estimer le potentiel de réduction des émissions de GES qu'il serait possible d'atteindre via le seul secteur des transports, par la réalisation des objectifs affichés dans le PRD. A l'époque où ces estimations ont été entamées, le plan climat n'avait pas encore été publié.

Nous avons choisi, pour élaborer notre scénario de baisse potentielle des émissions de GES liées au transport à Bruxelles entre 1990 et 2010, de nous baser sur les deux postulats suivants :

³² Camille Thiry, « La problématique du stationnement en Région de Bruxelles-Capitale », UCL, 2003

1. *l'objectif du PRD de réduire de 20% le trafic routier à Bruxelles entre 1999 et 2010 sera atteint.* Il nous semble en effet qu'un objectif politique récemment et clairement énoncé par le gouvernement doit pouvoir être considéré comme une projection fiable.

2. *Les accords conclus entre l'UE et les fédérations de constructeurs automobiles seront respectés, et les émissions moyennes des voitures venues en Belgique auront chuté à 140g CO²/km en 2008/2009.*

La stratégie européenne en matière de réduction des émissions de GES dues au trafic routier repose en bonne partie sur l'engagement des constructeurs automobiles européens, et coréens³³ de réduire les émissions moyennes de CO₂ des voitures particulières neuves vendues dans l'UE à 140g/km d'ici 2008/2009 (2008 pour l'ACEA, 2009 pour la JAMA et la KAMA). Cet engagement a été pris en 1998 pour l'ACEA et en 1999 pour la JAMA et la KAMA. Aujourd'hui, l'ACEA et la JAMA sont en bonne voie. La KAMA est quelque peu à la traîne. Il faut remarquer qu'une partie des progrès réalisés l'ont été grâce à la « diésélisation » du parc, ce qui ne peut être considéré comme une bonne nouvelle en terme de qualité de l'air³⁴.

Sur base de ces deux postulats, nous pouvons approximer les émissions moyennes qui devraient être produites par le transport de la Région bruxelloise en l'an 2010.

Les hypothèses de travail sont les suivantes :

1. puisque seules 8% des émissions de GES générées par le transport à Bruxelles le sont de manière indirecte via les véhicules fonctionnant à l'électricité, que ce pourcentage est en baisse constante, et qu'elles ne sont pas comptabilisées sur le territoire de la Région, nous pouvons faire abstraction du parc électrique (métros et trams principalement) dans nos calculs.

2. en 1990, les émissions de CO₂ générées par les voitures particulières représentaient 73,6% du total des émissions liées au transport routier dans la capitale. Ce chiffre avait légèrement baissé en 1999 (augmentation relative de la part des véhicules utilitaires et des autobus et autocars), mais restait cependant de 71,9%³⁵. Les objectifs du PRD et du Plan Iris concernent l'ensemble du secteur routier, et on considèrera que les progrès technologiques réalisés sur les voitures particulières le seront aussi, dans une mesure équivalente, sur les autres composantes du trafic routier. Nous nous baserons donc sur les émissions des

³³ ACEA (Association des Constructeurs Européens d'Automobiles : BMW AG, DaimlerChrysler AG, Fiat S.p.A., Ford of Europe Inc., General Motors Europe AG, Dr. Ing. H.c.F. Porsche AG, PSA Peugeot Citroën, Renault SA, Volkswagen AG) ; JAMA (Japan Automobile Manufacturers association : Daihatsu, Fuji Heavy Industries (Subaru), Honda, Isuzu, Mazda, Nissan, Mitsubishi, Suzuki, Toyota) et KAMA (Korea Automobile Manufacturers association : Daewoo Motor Co. Ltd., Hyundai Motor Company, Kia Motors Corporation)

³⁴ *Implementing the Kyoto Protocol: Where do we stand today?* - Margot Wallström, Member of the European Commission, responsible for Environment. Centre for European Studies & Conferences (CEPS) - 1st Brussels Climate Change Conference, Bruxelles, 20 Mai 2003

³⁵ *Mobilité Durable en Région Bruxelloise. Analyse des impacts sur l'environnement – Evaluation des externalités physiques et monétaires. Rapport final*, ULB, Centre d'études économiques et sociales de l'environnement, 2001.

voitures particulières pour estimer l'évolution des émissions de GES liées au secteur des transports à Bruxelles.

Deux types de données étaient nécessaires pour cette estimation : la structure par classe d'âge du parc automobile circulant à Bruxelles, et les émissions moyennes des véhicules pour chaque année de construction représentée dans le parc entre les années 1990 et 2010.

IV.3.3.1 Répartition des émissions moyennes des voitures particulières en Belgique

Le rapport « Data Digest 2002 » édité par la Febiac (Fédération belge de l'industrie de l'automobile et du cycle) permet de connaître l'évolution des émissions de CO₂ par les voitures neuves en Belgique entre 1995 et 2001.

| CO₂ (g/km) | Essence | Δ% | Diesel | Δ% | Moyenne | Δ% |
|------------------------------|----------------|-----------|---------------|-----------|----------------|-----------|
| 1995 | 192 | - | 180 | - | 186 | - |
| 1996 | 188 | -2,1% | 178 | -1,1% | 183 | -1,60% |
| 1997 | 185 | -1,6% | 176 | -1,1% | 180 | -1,60% |
| 1998 | 183 | -1,1% | 172 | -2,3% | 177 | -1,70% |
| 1999 | 179 | -2,2% | 167 | -2,9% | 173 | -2,30% |
| 2000 | 175 | -2,2% | 161 | -3,6% | 167 | -3,50% |
| 2001 | 173 | -1,1% | 159 | -1,2% | 164 | -1,80% |
| 1995 - 2001 | - | -9,90% | - | -11,70% | - | -11,80% |

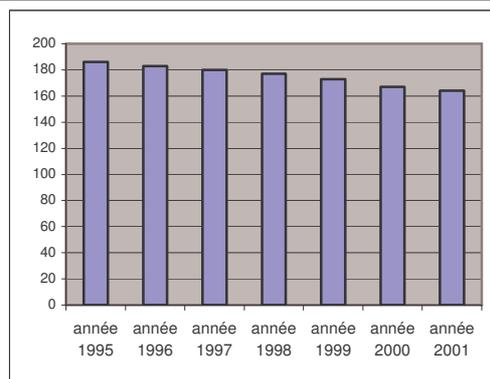


Figure 20 : évolution des émissions de CO₂ par les voitures neuves en Belgique
D'après : *FEBLAC, 2002*

A notre connaissance, aucune source ne permet de remonter plus loin dans le temps. Pour estimer l'évolution antérieure à 1995, on peut cependant se référer à l'évolution

des consommations, presque directement corrélée à celle des émissions de CO₂³⁶. Ici, la seule source dont nous disposons est un document préparatoire de la conférence européenne des Ministres des Transports (Varsovie - 16 avril 1999)³⁷.

| | l/100 km | Δ% |
|-------------|-------------|-----------|
| 1980 | 8,0 | - |
| 1981 | 7,9 | -1,25% |
| 1982 | 7,8 | -1,27% |
| 1983 | 7,5 | -3,85% |
| 1984 | 7,3 | -2,67% |
| 1985 | 7,1 | -2,74% |
| 1986 | 6,9 | -2,82% |
| 1987 | 6,9 | 0,00% |
| 1988 | 6,8 | -1,45% |
| 1989 | 6,7 | -1,47% |
| 1990 | 6,7 | 0,00% |
| 1991 | 6,8 | 1,49% |
| 1992 | 6,8 | 0,00% |
| 1993 | 6,8 | 0,00% |
| 1994 | 6,8 | 0,00% |
| 1995 | 6,7 | -1,47% |
| 1980 - 1995 | - | - 16,25 % |

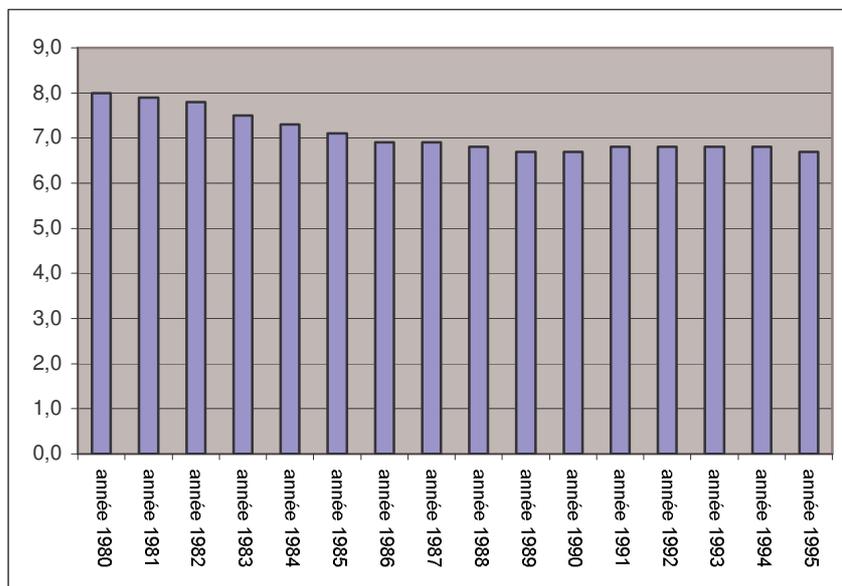


Figure 21 : évolution des moyennes pondérées de la consommation en carburant des voitures neuves en Belgique.
 Source : CEMT/CM(99)30 : « Suivi des émissions de CO₂ par les voitures neuves ». (Cycle d'essai : 80/1268/EEC)

Les figure 22 permet de retracer l'estimation de l'évolution des émissions de voitures neuves en Belgique entre 1980 et 2001. On sait que la consommation moyenne a diminué de 16,25% entre 1980 et 1995. Puisqu'on peut considérer que les émissions moyennes de CO₂ ont suivi la même évolution, on applique aux émissions les taux de décroissance de la figure 21 correspondant aux décroissances des consommations moyennes des années correspondantes, pour les années 1980 à 1995.

On a par ailleurs retenu que les constructeurs automobiles respecteraient leurs engagements, et que les nouveaux véhicules mis sur le marché en 2008 émettraient

³⁶ «Le critère concernant le CO₂ peut être spécifié en termes d'émissions résultant de l'utilisation de combustibles fossiles ou se définir par la consommation même de combustibles fossiles. Fondamentalement, les deux sont équivalents, mais il y a néanmoins lieu de tenir compte des différences entre les combustibles du point de vue du rapport carbone-énergie. Actuellement, il est plus facile de mesurer la consommation de combustible que les émissions de CO₂ ; il est donc peut-être plus pratique pour l'heure de l'utiliser comme base d'un critère.» Prévention et contrôle de la pollution, *critères environnementaux pour des transports durables - Rapport sur la Phase 1 du projet sur les Transports écologiquement viables (TEV)*. OCDE/GD(96)136, 1996.

³⁷ CEMT/CM(99)30 : « Suivi des émissions de CO₂ par les voitures neuves ».

donc en moyenne 140g de CO₂/km. Si on admet que la décroissance des émissions moyennes est linéaire entre 2001 et 2008, on obtient finalement le tableau suivant :

| | g/km ⁽¹⁾ | Δ% ⁽¹⁾ |
|------|---------------------|-------------------|
| 1980 | 222 | |
| 1981 | 219 | -1,25% |
| 1982 | 216 | -1,27% |
| 1983 | 208 | -3,85% |
| 1984 | 203 | -2,67% |
| 1985 | 197 | -2,74% |
| 1986 | 191 | -2,82% |
| 1987 | 191 | 0,00% |
| 1988 | 189 | -1,45% |
| 1989 | 186 | -1,47% |
| 1990 | 186 | 0,00% |
| 1991 | 189 | 1,49% |
| 1992 | 189 | 0,00% |
| 1993 | 189 | 0,00% |
| 1994 | 189 | 0,00% |
| 1995 | 186 | -1,47% |
| 1996 | 183 | -1,60% |
| 1997 | 180 | -1,60% |
| 1998 | 177 | -1,70% |
| 1999 | 173 | -2,30% |
| 2000 | 167 | -3,50% |
| 2001 | 164 | -1,80% |
| 2002 | 159 | -3,05% |
| 2003 | 156 | -2,16% |
| 2004 | 152 | -2,20% |
| 2005 | 149 | -2,25% |
| 2006 | 147 | -1,83% |
| 2007 | 143 | -2,35% |
| 2008 | 140 | -2,39% |
| 2009 | 137 | -2,45% |
| 2010 | 133 | -2,51% |

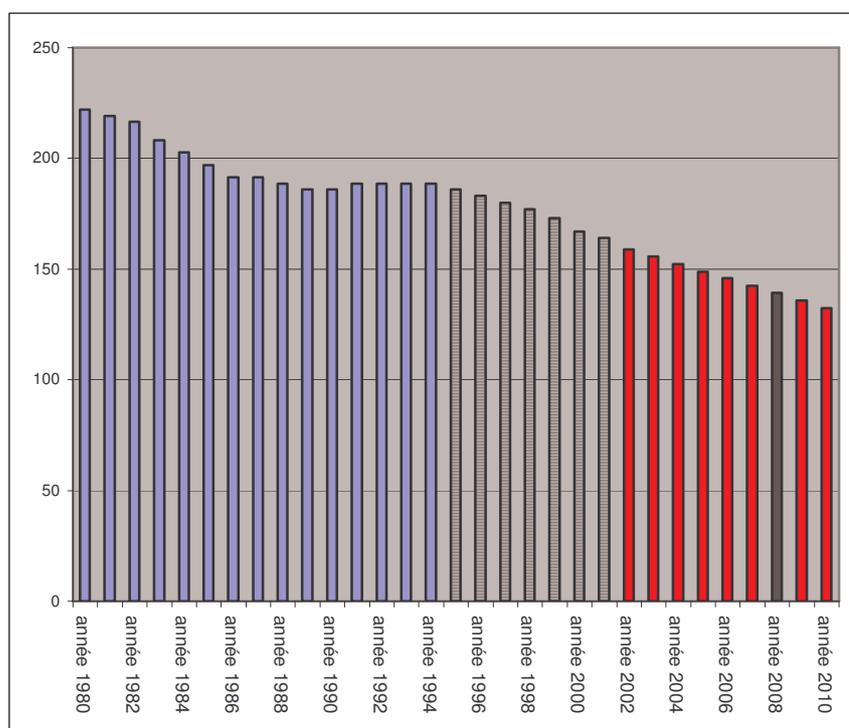


Figure 22 : estimation de l'évolution des émissions du parc de voitures neuves à Bruxelles entre 1980 et 2010

⁽¹⁾ en bleu, extrapolation à partir de l'évolution moyenne des consommations ;

en noir, données issues de la FEBIAC.

en rouge, diminution des émissions entre la dernière connue (2001) et l'objectif de 2008, selon les prévisions de la Febiac (www.febiac.be) et continuation de la tendance jusqu'en 2010.

IV.3.3.2 Structure par tranche d'âge du parc de véhicules circulant à Bruxelles

Les rapports « data digest 1992 » et « data digest 2002 » édités par la Febiac fournissent la structure par tranche d'âge du parc de véhicules bruxellois en dates du 31 décembre 1991 et du 31 décembre 2001.

IV.3.3.2.1 Parc des voitures par année de première immatriculation au 31/12/2001.

141.045 voitures immatriculées avant 1980, dont 112.402 avant 1975, étaient toujours enregistrées au 31 décembre 2001. Ces 141.045 voitures, pour la plupart des « pièces de collections » ne représentaient que 3% du parc total, et ne seront pas prises en considération ici. Nous nous baserons donc sur un parc de 4.680.774 (parc total) moins 141.045 (« ancêtres »), soit 4.539.729 voitures.

| Année de première immatr. | nombres de voitures en circulation (31/12/01) | % du total des voitures en circulation |
|---------------------------|---|--|
| 1980 | 7.442 | 0,16% |
| 1981 | 8.677 | 0,19% |
| 1982 | 13.617 | 0,30% |
| 1983 | 18.942 | 0,42% |
| 1984 | 29.905 | 0,66% |
| 1985 | 45.579 | 1,00% |
| 1986 | 78.489 | 1,73% |
| 1987 | 110.521 | 2,43% |
| 1988 | 150.503 | 3,32% |
| 1989 | 181.534 | 4,00% |
| 1990 | 225.283 | 4,96% |
| 1991 | 250.463 | 5,52% |
| 1992 | 285.859 | 6,30% |
| 1993 | 251.445 | 5,54% |
| 1994 | 283.234 | 6,24% |
| 1995 | 277.020 | 6,10% |
| 1996 | 316.306 | 6,97% |
| 1997 | 324.333 | 7,14% |
| 1998 | 381.461 | 8,40% |
| 1999 | 421.410 | 9,28% |
| 2000 | 442.821 | 9,75% |
| 2001 | 434.885 | 9,58% |
| Somme 1980-2001 | 4.539.729 | 100,00% |

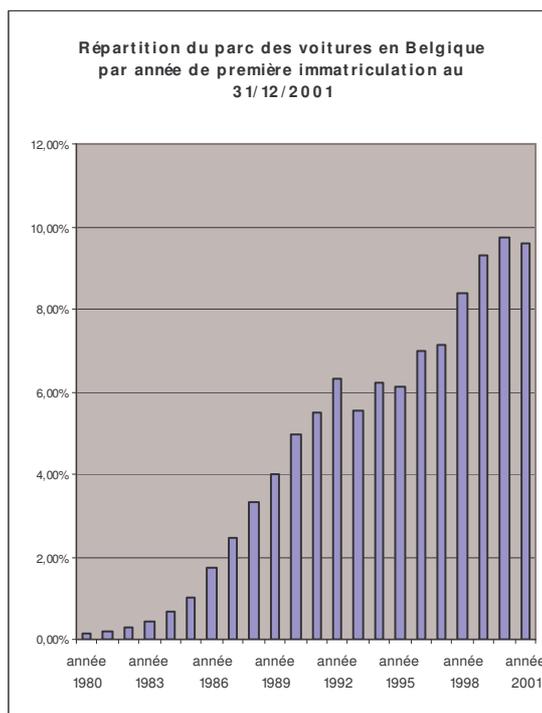


Figure 23 : parc des voitures par année de première immatriculation au 31 décembre 2001
D'après : *Febiac, Data Digest 2002.*

IV.3.3.2.1 Parc des voitures par année de première immatriculation au 31/12/1989

Les données de 1989 sont légèrement moins précises. On sait qu'à ce moment, 537.886 voitures, soit 14,55% du total, ont une date de première immatriculation antérieure à 1980, mais sans plus de précisions. Nous éliminerons de ce nombre les 141.045 véhicules toujours répertoriés en 2001, et que nous n'avons pas pris en compte ci-dessus. Restent

donc 396.841 voitures. La répartition des dates de première immatriculation des voitures antérieures à 1980 est sans importance puisque, par manque de données sur les émissions de CO₂ ou les consommations de ces voitures, nous leur affecterons un taux moyen d'émission fixe et égal à celui estimé en 1980.

| Année de première immatriculation | nombres de voitures en circulation (31/12/2001) | % du total des voitures en circulation |
|-----------------------------------|---|--|
| avant 1980 | 396.841 | 11,16% |
| 1980 | 201.307 | 5,66% |
| 1981 | 223.474 | 6,28% |
| 1982 | 260.405 | 7,32% |
| 1983 | 275.613 | 7,75% |
| 1984 | 299.027 | 8,41% |
| 1985 | 328.041 | 9,22% |
| 1986 | 368.235 | 10,35% |
| 1987 | 386.127 | 10,86% |
| 1988 | 402.436 | 11,32% |
| 1989 | 414.802 | 11,66% |
| Somme 1980-2001 | 3.556.308 | 100,00% |

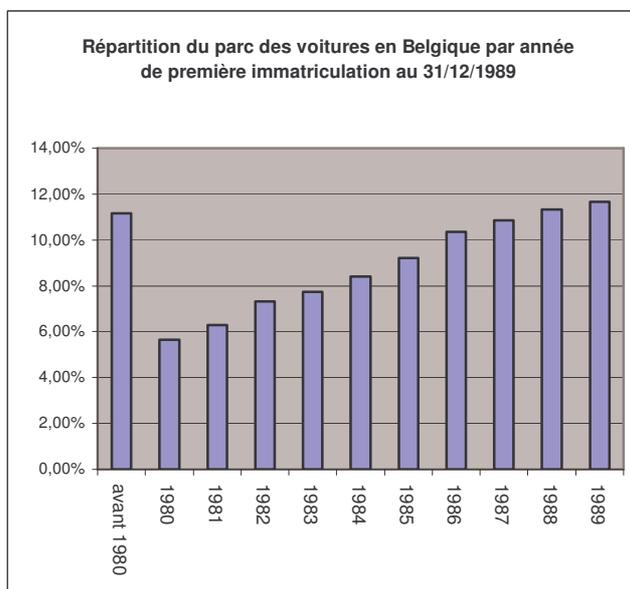


Figure 24 : parc des voitures par année de première immatriculation au 31 décembre 1989
D'après : *Febiac, Data Digest 2002*.

IV.3.3.3 Estimation du potentiel de réduction des émissions de GES liées au transport à Bruxelles entre 1990 et 2010

La structure du parc par âge des voitures montre une tendance à la stabilisation depuis 1996³⁸. Nous postulons que cette structure restera stable entre 2001 et 2010.

Toutes les données sont alors disponibles pour une estimation du potentiel de réduction des émissions de GES liées au transport à Bruxelles entre 1990 et 2010, en tenant compte des objectifs du PRD et des accords volontaires entre le secteur automobile et la Communauté européenne.

³⁸ Febiac, data digest 2002

IV.3.3.3.1 Estimation des émissions moyennes des voitures en circulation à Bruxelles en 1990 et 2010.

| | émissions moyennes des voitures neuves (CO ₂ /km) | % du parc | Part des émissions |
|---|--|-----------|--------------------|
| 1969 à 1980 | 222 | 16,82% | 37,34 |
| 1981 | 219 | 6,28% | 13,78 |
| 1982 | 216 | 7,32% | 15,85 |
| 1983 | 208 | 7,75% | 16,13 |
| 1984 | 203 | 8,41% | 17,03 |
| 1985 | 197 | 9,22% | 18,17 |
| 1986 | 191 | 10,35% | 19,83 |
| 1987 | 191 | 10,86% | 20,79 |
| 1988 | 189 | 11,32% | 21,35 |
| 1989 | 186 | 11,66% | 21,69 |
| | | 100,00 % | |
| Emissions moyennes des voitures en circulation | | | 201,96 |

| | émissions moyennes des voitures neuves (CO ₂ /km) | % du parc | Part des émissions |
|---|--|-----------|--------------------|
| 1989 | 186 | 0,16% | 0,30 |
| 1990 | 186 | 0,19% | 0,36 |
| 1991 | 189 | 0,30% | 0,57 |
| 1992 | 189 | 0,42% | 0,79 |
| 1993 | 189 | 0,66% | 1,24 |
| 1994 | 189 | 1,00% | 1,89 |
| 1995 | 186 | 1,73% | 3,22 |
| 1996 | 183 | 2,43% | 4,46 |
| 1997 | 180 | 3,32% | 5,97 |
| 1998 | 177 | 4,00% | 7,08 |
| 1999 | 173 | 4,96% | 8,59 |
| 2000 | 167 | 5,52% | 9,21 |
| 2001 | 164 | 6,30% | 10,33 |
| 2002 | 159 | 5,54% | 8,81 |
| 2003 | 156 | 6,24% | 9,71 |
| 2004 | 152 | 6,10% | 9,28 |
| 2005 | 149 | 6,97% | 10,36 |
| 2006 | 146 | 7,14% | 10,43 |
| 2007 | 143 | 8,40% | 11,98 |
| 2008 | 140 | 9,28% | 12,92 |
| 2009 | 136 | 9,75% | 13,24 |
| 2010 | 132 | 9,58% | 12,67 |
| | | 100 % | |
| Emissions moyennes des voitures en circulation | | | 153,39 |

Figure 25 : estimation des émissions moyennes des voitures en circulation à Bruxelles en 1990 et 2010

Les voitures en circulation devraient donc émettre en moyenne 153,39 g CO₂/km en 2010, contre 201,96 g en 1990, soit une diminution de 24,05%.

Etant donné que l'objectif de réduction de 20% du trafic routier entre 1999 et 2010 revient à un objectif de diminution de 11,2% en 2010 par rapport à 1990, puisque le trafic

routier a augmenté de 11% entre 1990 et 1999³⁹, on a un rapport d'émissions liées au trafic automobile circulant à Bruxelles entre 1990 et 2010 de $153,39/201,96 \times 0,888 = 0.6744$

Si la Région atteint les objectifs du PRD et que l'industrie automobile remplit ses engagements, les émissions liées au trafic routier dans la capitale devraient donc, d'après ces estimations, diminuer de 32.5%, sur la période considérée par le protocole de Kyoto.

Ceci n'est bien sûr qu'une estimation, et il faut tenir compte, outre les postulats de départs et les hypothèses de travail, de certains biais :

- faute de données, nous postulons que les émissions moyennes des voitures neuves n'ont pas évolué entre 1969 et 1980. Il est probable qu'elles ont en fait régressé (cfr crise pétrolière du début des années 70 et recherche d'efficacité énergétique consécutive), et que nous sous-estimions légèrement les émissions moyennes générées par les voitures du parc en 1980.
- on a estimé que le vieillissement des voitures ne modifiait pas leurs émissions de GES au km parcouru. Puisque cette hypothèse a été faite pour l'ensemble de la période couverte, elle ne devrait pas entraîner de biais significatif.
- les rapports entre les caractéristiques du parc belge et celles du parc européen (cylindrée moyenne, type de carburant, etc.) sont supposées rester identiques.
- la généralisation de l'air conditionné est contrebalancée par de nouvelles mesures prises au niveau européen.

Ce dernier point est crucial : dans un récent discours, la commissaire européenne chargée de l'environnement Margot Wallström⁴⁰ a déclaré :

"I intend to present a proposal on mobile air conditioners. The increased use of air conditioning in cars is wiping out a significant part of the emission reductions achieved under our agreement with the auto industry on higher fuel-efficiency. While we will be reducing the average CO2 emissions of new passenger cars from 186 grams per kilometer in 1995 to 140 grams in 2008/2009, scenarios show that in the range of 18 to 28 grams of this is lost due to higher fuel consumption because of the air conditioning and due to the emissions of the refrigerant. This corresponds to about 40 to 60 percent of committed CO2 reductions, and is clearly not acceptable! We of course do not intend to ban the air conditioning. However, we will at least make sure that it is run on refrigerants with a low global warming potential."

Il est probable, même en cas de nouvelles dispositions, que l'utilisation accrue d'air conditionné réduise de façon non négligeable l'efficacité des accords volontaires avec

³⁹ Source : Plan d'amélioration structurelle de la qualité de l'air et de lutte contre le réchauffement climatique 2002-2012 »

⁴⁰ *Implementing the Kyoto Protocol: Where do we stand today?* Margot Wallström, Member of the European Commission, responsible for Environment. Centre for European Studies & Conferences (CEPS) - 1st Brussels Climate Change Conference, Bruxelles, 20 Mai 2003

l'ACEA, la JAMA et la KAMA. L'effet sera cependant moindre à Bruxelles, que dans la partie méridionale de l'Europe, pour des raisons climatiques évidentes. Une évolution à la hausse du prix des carburants, une meilleure information des conducteurs ou, surtout, l'adoption au niveau fédéral de mesures défavorables aux voitures de société et aux « cartes essence » permettraient de réduire l'impact de la généralisation des systèmes d'air conditionné de façon très conséquente.

IV.4 L'incinération des déchets

Comme signalé plus haut, l'incinérateur de déchets ménagers de Bruxelles, situé sur le territoire de la commune de Bruxelles-ville, à Neder Over Heembeek, est responsable à lui seul de 12% des émissions bruxelloises de GES.

Il est illusoire d'espérer voir ce poste diminuer dans les prochaines années, même si nombreux sont ceux qui pensent qu'une politique volontariste en la matière permettrait d'obtenir des résultats substantiels et rapides. La Région a clairement annoncé dans son dernier « Plan de prévention et de gestion des déchets 2003-2007 »⁴¹ son intention de maximiser l'utilisation des trois fours en fonctionnement, en revendant aux autres Régions (à la Flandre, en fait) les capacités qui pourraient se dégager grâce à une éventuelle diminution des déchets incinérables bruxellois (grâce au recyclage et à la prévention). Il faut noter que le Plan de prévention et de gestion des déchets 1998-2002, qui contenait quelques objectifs ambitieux, a en bonne partie échoué. Son remplaçant manque cruellement d'ambition. On notera entre autres qu'il autorise implicitement⁴² :

- une augmentation de la production de déchets ménagers de 10% ;
- une production de déchets de papier de 10% ;
- que 50% des déchets recyclables de bureau ne soient toujours pas recyclés d'ici 2007 et finissent toujours à l'incinérateur ;
- qu'aucune catégorie de déchets (ménagers, assimilés, construction, horeca, hospitalier, etc) ne diminue lors des 5 années à venir ;
-

Malgré les possibilités certaines qu'offrirait une gestion économe des ressources et une politique des déchets ambitieuse, on peut donc considérer comme acquis – sauf élément neuf et significatif – que le poids relatif de l'incinération des déchets dans les émissions de GES générées sur le territoire de la Région de Bruxelles Capitale aura augmenté d'ici la fin de la décennie. Si les objectifs de la Région en matière de trafic devaient se réaliser (voir ci-dessus), l'incinérateur de Neder-Over-Heembeek pourrait même, de manière étonnante, émettre à lui seul presque autant de GES que l'ensemble du secteur « transports » !

⁴¹ Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement, 2003

⁴² Enquête publique « plan déchets 2003-2007 » - Avis d'Inter-Environnement Bruxelles et du Brussels Raad voor het Leefmilieu. Inter-Environnement Bruxelles, 2003

IV.5 Le secteur résidentiel

IV.5.1 Situation actuelle

IV.5.1.1 Une consommation inférieure à la moyenne nationale

Le secteur résidentiel, via le chauffage des ménages très majoritairement (73% de l'énergie totale - directe et indirecte – le reste étant réparti entre cuisson, chauffage de l'eau sanitaire et applications électriques), causait à lui seul 45,5% des émissions directes de GES de la Région bruxelloise en 1999, ce qui en faisait de loin la première source de la Région. Comme souligné plus haut, ceci est tout à fait spécifique du caractère urbain de Bruxelles. En Flandre et en Wallonie, les émissions agrégées du secteur résidentiel et du secteur tertiaire n'étaient respectivement que de 19% et 16%, cette même année (65% à Bruxelles).

La consommation énergétique des ménages bruxellois est nettement inférieure à celle des deux autres Régions : le projet de plan climat⁴³ annonce qu'un logement bruxellois consomme en moyenne 25% d'énergie de moins que la moyenne nationale. L'interprétation de ce chiffre tient avant tout à la structure du logement : d'après l'Institut National des Statistiques⁴⁴, seuls 28,2% des ménages bruxellois occupent des maisons unifamiliales (et pas plus de 2,2% des maisons « 4 façades »), contre 82,2% en Wallonie et 79,5% en Flandre. Or ce type d'habitat présente en moyenne des volumes habitables supérieurs et surtout des déperditions nettement plus élevées (surface moyenne supérieure de murs extérieurs, sol, toit, vitres). Les ménages bruxellois sont aussi en moyenne plus petits (2,09 personnes, contre 2,41 personnes en Wallonie et 2,46 en Flandre).

IV.5.1.2 L'importance du facteur climatique dans l'évolution de la consommation

Les émissions du secteur résidentiel, de par leur stricte liaison à la consommation de combustibles fossiles à des fins de chauffage, sont fort dépendantes du facteur climatique. Le recours aux « degrés-jours » (DJ) permet de comparer les consommations annuelles « à climat constant », en fonction principalement du temps pendant lequel la température a été inférieure à une température de référence (16,5°C, pour les données de la Fédération de l'industrie et du gaz à Bruxelles), et de l'importance des écarts par rapport à cette dernière.

Le Protocole de Kyoto ne prend cependant en compte que les émissions à « climat réel ». La dépendance de Bruxelles aux émissions de chauffage est à ce niveau considérée par beaucoup comme un handicap, puisque l'année 1990 était particulièrement chaude.

Cet argument est valable, mais ne doit pas masquer les faits : l'évolution des émissions des ménages a été très nettement à la hausse depuis le début des années 1990, et ce même en tenant compte du facteur climatique. L'année 1999 a été à peine moins chaude que l'année

⁴³ *Projet de plan climat à intégrer au futur plan d'amélioration structurelle de la qualité de l'air et du climat 2002-2010*, version IBGE-Cabinet, 27/03/2002

⁴⁴ *Enquête socio-économique générale de l'Institut National des Statistiques (SPF Economie, PME, Classes moyennes et Energie)*. Les données se rapportent au 1 octobre 2001 et au lieu de résidence principal des ménages. www.statbel.fgov.be

1990 (2148 DJ contre 2174⁴⁵), pourtant les émissions du secteur domestique avaient augmenté sur la même période de plus de 16%⁴⁶ ! L'année 2000 a été plus chaude que 1990, mais les chiffres du secteur domestique ne sont pas encore disponibles.

Vu la tendance à l'augmentation nette et rapide des températures annuelles, les probabilités que la période 2008-2012 soit, elle aussi, plus chaude que la moyenne, sont élevées. Bruxelles n'aura donc vraisemblablement pas à se plaindre de la méthode de calcul « à climat réel » retenue par le Protocole de Kyoto.

IV.5.1.3 Un taux élevé de location qui défavorise les investissements en économie d'énergie

Seuls 43% de la population bruxelloise est propriétaire de son logement, contre une moyenne nationale de près de 75%⁴⁷. Cet élément est vu par le gouvernement bruxellois comme un frein aux investissements à l' « Utilisation Rationnelle de l'Energie (URE) » : le Plan air explique qu' « *en matière investissements URE, il y a clairement un conflit d'intérêt entre le locataire et le bailleur : le locataire ne procédera pas à des mesures URE, dont il n'aura pas le bénéfice à court terme, dans un bâtiment dont il n'est pas propriétaire ; et le bailleur ne réalisera probablement pas des aménagements URE dans le logement mis en location, puisqu'il n'en recueillera pas lui-même les fruits* ».

IV.5.1.4 Un bilan démographique qui recommence seulement à être positif

Le nombre d'habitants en Région bruxelloise a longtemps régressé : d'un maximum de 1.081.000 habitants en 1967, il n'a fait que diminuer jusqu'au milieu des années 90 - environ 950.000 -, pour enfin inverser la tendance et atteindre le chiffre de 960.000 en 2000, soit à peu près son niveau de 1990. Dans le même temps, la population belge croissait de 2,93% (9.947.782 à 10.239.085)⁴⁸.

Le facteur «démographie» ne joue donc pas comparativement en défaveur de la région.

IV.5.1.5 le frein financier : Bruxelles est la Région la plus pauvre de Belgique

Le revenu moyen des Bruxellois se situait en 1971 à 139% de la moyenne nationale, et la capitale était de loin la Région la plus riche du pays. Aujourd'hui, le constat introductif au PRD ramène le revenu médian (légèrement plus défavorable à Bruxelles) à 91,3%, contre 92,7% à la Wallonie et 105,5% à la Flandre. Cet argument de la faiblesse du revenu moyen des ménages bruxellois est avancé par Alain Hutchinson, secrétaire d'Etat chargé du Logement et de l'Energie à la Région de Bruxelles-Capitale, comme un frein à l'investissement en URE, de même que le faible taux de propriétaires (voir ci-dessus).

⁴⁵ degrés-jours (DJ) 16,5 équivalents à Uccle – Fédération de l'industrie et du gaz (Figaz), www.gasinfo.be

⁴⁶ Plan d'amélioration structurelle de la qualité de l'air et de lutte contre le réchauffement climatique 2002-2010, 2002, Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement.

⁴⁷ Plan d'amélioration structurelle de la qualité de l'air et de lutte contre le réchauffement climatique 2002-2010, 2002, Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement

Enquête sur le budget des ménages 1997-1998, Institut National des Statistiques, <http://www.statbel.fgov.be>

⁴⁸ Institut National des Statistiques, www.statbel.be

IV.5.2 La politique bruxelloise

Comme nous l'avons vu, Bruxelles refuse de s'engager à une réduction de 7,5% de ses émissions sur quelque secteur que ce soit, excepté les transports (sous conditions). Ceci ne signifie évidemment pas que la Région néglige la question. Le plan air mentionne comme premier élément de l'actuelle politique de la Région en matière climatique, dans le secteur du logement, la mise en œuvre du *titre V du Règlement Régional d'Urbanisme (RRU)*. Celui-ci opère, comme c'était déjà le cas en Flandre et en Wallonie, la transposition de la *directive européenne 93/76/CEE du 13 septembre 1993 relative à la limitation des Emissions de dioxyde de carbone par une meilleure efficacité énergétique*. Il «s'applique aux surfaces de déperdition soumises à des actes et travaux dans des immeubles neufs ou existants et soumis à permis d'urbanisme» en imposant «des règles, c'est-à-dire des valeurs seuils en ce qui concerne les coefficients de déperditions thermiques du bâtiment et de ses parois en contact avec des milieux non chauffés» et «concerne les constructions affectées principalement à l'hébergement, aux bureaux ou aux activités scolaires»⁴⁹.

Différentes primes à la rénovation sont également sensées inciter à des investissements URE. La procédure est cependant assez lourde, et les mécanismes peu connus. Le plan air reconnaît d'ailleurs que «le public bruxellois est peu ou mal sensibilisé à l'énergie»

IV.5.2.1 Objectifs

La Région ne s'est pas encore fixé d'objectifs chiffrés en matière d'émissions de GES par le secteur du Logement.

Tout au plus le secrétaire d'Etat chargé du Logement et de l'Energie à la Région de Bruxelles-Capitale, Alain Hutchinson, estime-t-il sur son site Internet «qu'en se concentrant sur l'isolation des toitures, le remplacement des châssis classiques par du double vitrage et sur le remplacement des vieilles chaudières par des chaudières modernes au gaz naturel à haut rendement, il est possible d'envisager une réduction des émissions de CO₂ dans le secteur du Huisvesting⁵⁰ de 22,5 à 35 %»⁵¹. Il prévient cependant aussitôt implicitement de l'impossibilité d'atteindre de tels résultats, du moins dans la situation actuelle : «Etant donné la structure des revenus des ménages bruxellois, même des investissements peu élevés ne pourraient être envisagés par un grand nombre».

Dans une récente carte blanche publiée dans le journal «de Soir» du 16 mai 2003, il est encore bien plus explicite : «Les évaluations réalisées pour la Région bruxelloise ont, à elles seules, mis en évidence que (l'objectif de Kyoto) ne serait pas atteint : pour réduire les émissions de gaz à effet de serre au niveau des émissions de 1990 - soit rien de plus ambitieux qu'une croissance zéro - il faudrait investir dans le bâtiment, d'ici 2010, cent fois la part du budget régional réservé à l'énergie!».

⁴⁹ Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement, www.ibgebim.be

⁵⁰ Investissement dans le secteur du logement.

⁵¹ www.hutchinson.irisnet.be

IV.5.2.2 Moyens

Les principales prescriptions du plan air en matière de logement sont résumées ci-dessous⁵² :

Prescription 23 : inventaire de la situation énergétique du parc de logements. Etat des chaudières, de l'isolation thermique, du chauffage.

Prescription 24 : campagnes d'information destinées à inciter les consommateurs à adopter des comportements économes en énergie.

Prescription 25 : création d'un centre d'information et de sensibilisation des consommateurs (qui, entre autres, mènera des campagnes de sensibilisation et étendra les missions de l'actuel « guichet de l'énergie » à l'aide directe aux ménages concernant l'aide à la décision en matière de rénovation).

Prescription 26 : renforcement du régime d'aide à l'intention des ménages. Elaboration d'une ordonnance cadre «Energie » qui développera les mécanismes de subside en matière d'audit énergétique, de chauffe-eau solaire, d'isolation de toiture, de chauffages performants, etc.

Prescription 27 : facturation énergétique informative et lisible, permettant, entre autres, la comparaison avec la consommation des périodes précédentes et avec celle de logements semblables.

Prescription 28 : élaboration d'un mécanisme de contrôle effectif de l'application du règlement d'isolation thermique.

Prescription 30 : incitation des propriétaires, occupants et bailleurs à la certification énergétique, de façon à informer l'acheteur ou le locataire potentiel sur la consommation énergétique.

Commentaire :

Une estimation du potentiel de réduction des émissions du logement sur la période couverte par le Protocole de Kyoto aurait demandé des moyens bien supérieurs à ceux disponibles dans le cadre d'un travail de fin d'études.

Il est cependant possible de tirer de ce qui précède quelques enseignements.

Et en particulier ceci : on peut lire dans le « Projet de plan climat à intégrer au futur plan d'amélioration structurelle de la qualité de l'air et du climat 2002-2010 » que *«les variations annuelles de consommation énergétique du parc de logement peuvent s'expliquer par 3 effets distincts :*

- *un effet climatique, c'est-à-dire l'influence du climat sur les consommations de chauffage : plus il fait froid, plus on consomme d'énergie pour se chauffer, ce qui est estimé par les variations de « degrés-jours » ;*

⁵² Comme dans le cas du transport, les prescriptions sans incidence notable sur les émissions de GES ne sont pas reprises.

- *un effet parc, à savoir l'influence de l'évolution du nombre de logements (les autres caractéristiques du parc restant inchangées) ;*
- *et enfin l'efficacité énergétique qui recouvre le reste de la variation de la consommation et qui est la résultante, entre autres, de l'amélioration des logements (meilleure isolation, modification de leurs équipements), de la substitution éventuelle de combustibles (...) et des modifications de comportement des occupants (augmentation du nombre de personnes âgées, accroissement du nombre de logements avec moins de personnes, augmentation du nombre de ménages à 1 personne, percée accrue des systèmes de chauffage central, etc) ».*

Or comme on l'a vu, les émissions directes du secteur « logement » ont augmenté de plus de 16% entre 1990 et 1999, deux années assez comparables au niveau des températures. Sur la même période, le bilan démographique de la région était presque nul et la taille moyenne des ménages n'avait que très peu diminué. L'évolutions des émissions par tête et à climat constant a donc elle-même été proche de 16%.

Ceci permet de tirer une conclusion : c'est l'évolution des comportements et des modes de vie qui est la source principale des augmentations d'émissions de GES par le secteur résidentiel à Bruxelles, bien davantage que l'évolution démographique ou celle de la taille des logements.

L'élasticité de la consommation d'énergie de chauffage par rapport au revenu est forte (voir chapitre 5), et il est probable que la structure des prix actuelle ne soit pas appropriée à une gestion parcimonieuse de l'énergie. Trop chère pour les plus pauvres, elle ne l'est pas assez pour les plus gaspilleurs. Ceci n'est évidemment pas le propre de Bruxelles, mais le facteur prix, couplé à une communication performante⁵³, est sans conteste un élément incontournable de toute politique d'économie d'énergie performante.

Par ailleurs, d'un point de vue plus « matériel », Bruxelles bénéficie d'un très large potentiel d'économie d'énergie. On l'a vu, Alain Hutchinson estime que le remplacement des vieilles chaudières, la pose de double vitrage et l'isolation des toitures présentent à elles seules un potentiel de réduction des émissions du secteur logement de 22,5 à 35%. Il faut ajouter à cela que même si Bruxelles est la région où le taux de raccordement au gaz est le plus élevé, près de 40% des logements sont encore chauffés au mazout, ce qui laisse aussi une marge de progression importante. Bien sur, tout ceci ne peut s'envisager que sur le plus long terme.

Le frein que représente le faible taux de propriétaires est un problème réel. La région essaie d'y remédier par divers moyens :

- en favorisant l'acquisition d'un logement par certaines classes de la population qui ont des difficultés pour ce faire, via les prêts du fond du logement, par exemple ;
- en minimisant les impacts négatifs de ce « surplus de location » via entre autres, comme on l'a vu dans les prescriptions ci-dessus, le contrôle de l'application du titre V du RRU et les débuts d'une politique régionale de certification énergétique (politiques qui répondent aux directives européennes 93/76/CEE du 13/09/93 relative à l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments et 2002/91/CE du 16/12/2002 relative à la performance énergétique des bâtiments).

⁵³ la « facture électrique idéale » imaginée par Inter-Environnement Wallonie et reproduite en annexe 2, est un bon exemple de ce que pourrait être, à un coût très réduit, une communication performante.

Malheureusement, ces politiques ne porteront leurs fruits que très progressivement. Un système de « contrôle technique des bâtiments », qui interdirait la mise en location de bâtiments trop peu performants sur le plan énergétique (en plus évidemment des critères de salubrité) pourrait peut-être, si on parvenait à mettre au point les mesures accompagnantes permettant d'éviter des effets pervers en termes de hausse des prix, être bénéficiaire aussi bien aux propriétaires qu'au locataires.

IV.6 Le secteur tertiaire

Comme expliqué dans l'introduction, nous avons choisi d'accorder dans ce travail la priorité au secteur des transports et, dans une moindre mesure, au logement. Nous nous contenterons, pour le secteur tertiaire d'une description de la situation plus sommaire.

IV.6.1 Situation actuelle⁵⁴

La superficie de bureau à Bruxelles a connu une croissance fulgurante au cours des années 90. Le plan air avance une croissance de plus de 45% entre 1990 et 2002, et une superficie totale en 2002 de plus de 9 millions de mètres carrés. La vocation de capitale européenne de Bruxelles et l'élargissement programmé à 25 pays de l'Union Européenne, principalement, ne semblent pas annoncer un ralentissement de cette tendance.

Entre 1990 et 1999, les émissions directes liées au secteur n'avaient cependant augmenté que de 3,7%. Les émissions indirectes – qui sont du même ordre de grandeur - avaient baissé de 12,7%, malgré une forte augmentation de la consommation d'électricité et grâce à l'amélioration de l'efficacité des centrales électriques⁵⁵, pour une évolution totale à la baisse de 5%.

Comme dans le cas du logement, la location peut poser problème en ce sens que ni locataires ni propriétaires n'ont un intérêt direct à assumer des investissements URE. M. Eric Thomas, alors ministre en charge de l'énergie, l'illustre en faisant remarquer lors de la session ordinaire du 16 mai 2002 du Conseil de la Région de Bruxelles-Capitale : « (...) la Région s'efforce, lorsqu'elle loue des bâtiments, de trouver des bâtiments modernes, donc moins énergivores, mais lorsqu'elle est locataire, elle a évidemment moins de contrôle sur l'utilisation rationnelle de l'énergie (...) ».

Autre fait intéressant : le secteur public représente à lui seul environ 50% des consommations du secteur tertiaire.

⁵⁴ D'après :

- *Plan d'amélioration structurelle de la qualité de l'air et de lutte contre le réchauffement climatique 2002-2010*, Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement, 2002
- *Projet de plan climat à intégrer au futur plan d'amélioration structurelle de la qualité de l'air et du climat 2002-2010*, version IBGE-Cabinet, 27/03/2002

⁵⁵ La consommation énergétique totale du tertiaire a en fait augmenté de 13% entre 1990 et 1999.

IV.6.2 La politique bruxelloise

IV.6.2.1 Objectifs

Le plan air précise les objectifs suivant :

- maîtrise lors de la conception et de la rénovation des bâtiments ;
- qualité des installations de chauffage et de leur entretien, maîtrise et efficacité de leur utilisation ;
- introduction de mécanismes de certification des bâtiments ;
- promotion des technologies performantes, en particulier la cogénération⁵⁶⁵⁷ ;
- rôle d'exemple et du secteur public en matière de politique énergétique.

IV.6.2.2 Moyens

Les principales prescriptions du plan air en matière de transport sont résumées ci-dessous⁵⁸ :

Prescription 33 : inventaire de la situation énergétique du parc d'immeubles de bureaux. Etat des chaudières, de l'isolation thermique, du chauffage.

Prescription 34 : respect de l'application de la réglementation thermique.

Prescription 35 : développement d'une réglementation énergétique spécifique aux immeubles de bureaux.

Prescription 36 : développement de la certification énergétique et des procédures d'audit.

Prescriptions 37 et 38 : information via des sessions d'information et des panels de discussion, ainsi que par le biais d'un centre d'information technologique à destination des professionnels.

Prescription 40 : renforcement et réorganisation du régime d'aide aux entreprises et au secteur public de façon à le rendre plus efficace et plus visible.

Prescription 41 : promotion des applications électriques à haute efficacité énergétique.

Prescription 42 : amélioration de l'efficacité énergétique dans les achats du secteur public.

⁵⁶ Cfr *résolution du 7 juin relative à la politique régionale d'utilisation régionale de l'énergie (URE) dans le secteur public*, adoptée par le Conseil de la Région de Bruxelles-Capitale.

⁵⁷ Production combinée de chaleur et d'électricité dont l'efficacité est supérieure à celle de productions séparées équivalentes.

⁵⁸ Hors prescriptions sans incidence notable sur les émissions de GES.

Commentaire :

Les pistes évoquées sont multiples et offrent de forts potentiels de réduction, mais elles manquent d'objectifs chiffrés et d'échéances.

Quand ceux-ci existent, ils sont peu ambitieux⁵⁹. Ceci s'explique certainement, en partie au moins, par le coût des mesures envisagées.

Il faut remarquer que, dans le secteur tertiaire, contrairement à celui du logement, les émissions directes de GES semblent avoir décliné assez fortement en termes réels. La croissance de la superficie du parc a en effet été largement supérieure à celle des émissions.

⁵⁹ Exemple : « à l'horizon 2010, 1000 immeubles de bureaux de plus de 1000 mètres carrés devront avoir été audités ».

V Conclusions

Différentes conclusions s'imposent quant à la question de la limitation des émissions de gaz à effet de serre à Bruxelles.

L'Europe et l'Etat fédéral ont les meilleures cartes en main.

Il est évident que Bruxelles ne possède ni la taille, ni les compétences, ni l'autonomie, ni les moyens financiers pour assurer seule une politique climatique vraiment efficace.

Les politiques de normes de produits et fiscales, en particulier, sont tout à fait essentielles et la Région n'a à leur égard qu'un pouvoir de pression limité, en aucun cas de décision. Or, de la même manière que Bruxelles est fermement décidée à ne pas payer Kyoto plus cher (et si possible moins) que la Flandre ou la Wallonie, la Belgique craint de se voir économiquement défavorisée face à ses partenaires européens si elle applique des politiques environnementales ambitieuses, et l'Union Européenne s'interdit de mettre en danger sa compétitivité sur le plan mondial.

La conséquence de ceci est, de manière générale et à tous les niveaux de pouvoir, un attentisme sans conteste très dangereux sur le long terme, et parfois même difficilement défendable à court terme. Le refus de ratification de Kyoto par les Etats-Unis a eu, à ce niveau, des conséquences énormes.

Un exemple parmi d'autres pour illustrer le manque de volonté du gouvernement fédéral en matière d'économie d'énergie : le refus de s'attaquer, lors de la dernière réforme fiscale, au régime privilégié des voitures de société. Il est pourtant totalement évident que celles-ci, même si elles se justifient dans une minorité de cas, sont globalement une incitation marquée à la sur-utilisation de l'automobile.

Dans une interview datée du 5 avril 2002 et publiée sur le site Internet de l'Union des Classes Moyennes⁶⁰, alors qu'il se voit félicité de ne pas avoir choisi de *«frapper les voitures de société»*, le ministre des finances Didier Reynders répond : *«(...) Pour moi, cela n'avait aucun sens de faire une réforme qui vise à encourager l'activité et l'emploi, surtout dans les très petites entreprises, et en même temps de prendre une mesure très pénalisante pour les indépendants, les cadres et les dirigeants d'entreprises. Une agression directe aurait eu un effet désastreux. Je suis persuadé que si le gouvernement s'en était pris aux voitures de société, même avec des pincettes, on ne parlerait que de ça et le reste de la réforme serait complètement occulté»*. Ceci est symptomatique de l'attitude très répandue consistant à opposer un « réalisme » économique dont il ne semble pas toujours nécessaire de prouver le bien-fondé à des propositions de remise en cause de systèmes figés, même si ces propositions sont, elles, justifiées, argumentées et vraiment « réalistes » dans le sens où elles tiennent compte d'une analyse posée et non teintée idéologiquement de la situation existante.

Les voitures de société représentaient 27,6% des immatriculations de voitures neuves en 1990. En 2001, elles en avaient atteint 49 % ! Même si les chiffres ne sont pas encore connus, on peut donc déjà considérer comme certain qu'en 2002, plus de la moitié des 467.569 voitures vendues en 2002 étaient des voitures de société.

⁶⁰ www.ucm.be

Le potentiel de réduction du secteur « transports » sous-estimé

La politique de mobilité semble être sur le court et moyen terme le principal levier d'une politique climatique efficace, pour trois raisons principalement :

- la pression automobile à Bruxelles engendre des nuisances extrêmement préjudiciables à la Région. Le coût de ces nuisances est estimé pour l'année 1998, avec une probabilité de 67%, dans une plage comprise entre 220 et 3.526 millions, avec pour valeur médiane 882 millions, dont 92% concernent les effets sur la santé et 8% les dommages aux bâtiments⁶¹;
- la congestion automobile et les désagréments inhérents au trafic à Bruxelles ont une influence déterminante sur l'exode de certaines classes de la population (jeunes ménages à revenus moyens en particulier) dont le maintien et même le retour sur le territoire de la Région sont cruciaux pour l'avenir de la ville (pour en augmenter la base imposable entre autres) ;
- le logement et le secteur tertiaire offrent des possibilités de réduction des émissions bien plus importantes en valeur absolue, mais l'inertie est plus importante dans ces secteurs que dans celui du transport. Une modification radicale à la fois des qualités techniques - isolation, ventilation, équipements peu énergivores - et des comportements en matière de consommation énergétique des personnes vivant ou travaillant à Bruxelles n'aura d'impacts très significatifs qu'à plus long terme, pour des raisons financières et de renouvellement du parc immobilier et d'équipement principalement.

Une politique de forte réduction de la pression automobile à Bruxelles est donc nécessaire de toute urgence, en dehors même de toute considération « climatique ». Cette politique aura un coût, bien sûr, mais elle sera aussi source de bénéfices importants.

L'objectif de diminution de 20% du trafic à Bruxelles entre 1999 et 2010, lié aux accords entre l'Union Européenne et les associations de constructeurs automobiles, devrait permettre, comme nous l'avons vu, des réductions très importantes des émissions de GES liées au secteur « transports » à Bruxelles. Les hypothèses retenues dans ce travail débouchent sur un potentiel de réduction de plus de 32%, soit plus de 5% de l'ensemble des émissions de la Région à l'« horizon Kyoto ». La Région, qui a pris cet engagement de réduction de 20% du trafic, ne vise cependant qu'une réduction sectorielle de 7,5%. Même si des hypothèses différentes ont pu mener à des chiffres moins importants, il semble y avoir là une frilosité excessive.

Une hypothèse pour expliquer ceci est que les autorités régionales sont bien conscientes que leur objectif ne sera, sauf miracle, pas atteint. Il nécessite urgemment depuis longtemps des actions courageuses et une communication appropriée (l'opposition des habitants - riverains des zones où l'on veut réduire le parking par exemple - et des commerçants à toute politique de remise en question de la suprématie de la voiture est souvent extrêmement forte. Le lobby des entreprises l'est tout autant). A la place de cela,

⁶¹ *Les implications du Protocole de Kyoto pour la Belgique, Rapport final.* ULB, CEESE, 2002

comme on l'a vu, les politiques communales et régionales manquent de coordination, au mieux, et sont nettement insuffisantes, dans la plupart des cas.

Ajoutons les indices récurrents d'une diminution du programme d'investissement de la SNCB, y compris dans le RER, et on peut presque considérer comme acquis que le transport ne jouera pas le rôle qui aurait dû et pu être le sien dans la politique « climat » de Bruxelles.

Le logement, axe central de la politique climatique à moyen/long terme

On entend fréquemment que le prix des biens de première nécessité est trop élevé. C'est vrai pour une tranche de la population aux revenus les plus faibles, mais certainement pas pour la majorité. D'après l'Institut National des Statistiques, le quartile le plus riche de la population ne dépense que 4,4% de ses revenus aux postes « eau », « chauffage » et « éclairage ». Mais cette dépense correspond à 194% de la somme consentie pour les mêmes postes par le quartile le plus pauvre, contre 6,9% de ses revenus.

Deux conclusions s'imposent à la lecture de ces chiffres :

- la consommation en énergie et eau (poste nettement moins important) est fortement corrélée au niveau de richesse. Or la structure des prix, linéaire, n'est pas incitative à plus de rigueur pour les gaspilleurs ;
- quand les autorités bruxelloises avancent l'argument de la pauvreté moyenne de la population pour convaincre de la difficulté d'obtenir des résultats à Bruxelles (lourdeur des investissements URE, ...), elles n'ont que partiellement raison. Même si les chiffres manquent pour le prouver, les émissions du secteur « logement » par habitant sont, à n'en pas douter, très nettement supérieures à Woluwé-St-Pierre, Watermael-Boitsfort, Uccle ou Auderghem, par exemple, qu'à St-Josse.

Une tarification solidaire, qui suivrait à la fois le principe d'équité et la logique des « permis d'émission » en quelque sorte, voudrait que ces communes riches plus dépensières en énergie payent leur gaspillage aux communes plus pauvres, qui se verraient ainsi offrir la possibilité d'investir dans l'URE.

La très forte proportion de locataires est elle un réel frein à l'investissement URE. La directive européenne sur la performance énergétique des bâtiments récemment adoptée permettra sans doute d'améliorer progressivement la situation. Lentement.

Des mesures insuffisantes dont on préfère ignorer l'inefficacité

Jusqu'à présent, dans chacun des secteurs concernés à Bruxelles, les mesures ont été insuffisantes pour renverser la tendance et permettre une diminution des émissions. Non pas qu'elles soient mauvaises ou inutiles, mais plutôt qu'elles ne font pas le poids face aux effets contraires d'un consumérisme toujours plus violent. En particulier, on accorde une

confiance démesurée à la « sensibilisation ». On ne peut contester l'utilité de cette dernière, bien sûr, mais pour être efficace, elle devrait à la fois :

- être structurelle et largement diffusée (via des cours d'éducation à l'environnement dans les programmes scolaires, par exemple) ;
- être insérée dans la réalité quotidienne et accompagner les politiques entreprises (le manque d'information sur les politiques de limitation du stationnement est exemplatif) ;
- être accompagnée, ou plutôt accompagnante de mesures de type normatif, légal et financier.

La « consommation responsable » est très à la mode ; le mythe est qu'une fois informé sur les bénéfices éthiques et environnementaux d'un produit, le consommateur va le choisir plutôt qu'un autre, et qu'il n'est pas besoin pour cela de prendre des mesures contraignantes. L'idée est la même pour la sensibilisation à l'économie d'énergie. Avec les résultats qu'on sait, évocateurs du rapport de force entre les quelques messages de « consommation responsable » qui percent ça et là, et ceux, omniprésents, de « consommation maximale ».

Bibliographie

Publications

Analyse des scénarios de répartition nationale des engagements de Kyoto. Rapport final, PriceWaterHouseCoopers, 2002.

Belgium's greenhouse gas inventory (1990-2001), Services fédéraux pour les affaires environnementales, Bruxelles, 2003.

Belgium's third National Communication under the UNFCCC, Ministère des Affaires sociales, de la Santé et de l'Environnement, Bruxelles, 2002.

Le changement climatique et l'emploi. Rapports de réunion d'experts, Organisation de Coopération et de Développement Economique, Paris, 2002.

Communication de la commission sur la mise en œuvre de la première étape du programme européen sur le changement climatique, Commission des communautés européennes, Bruxelles, 2001.

Coup de chaud sur la planète. Les dérèglements climatiques, coll. Libro, Le Monde et E.J.L., 2001.

Data digest 1992 et Data digest 2002, Febiac.

The ECCP-Nice Words, now let's see some action, Climatire Network Europe, 2001.

Energy and environment in the European Union, Environmental issue report n° 31.

Enquête publique "Plan déchets 2003-2007". Avis de l'Inter Environnement Bruxelles et du Brusselsse Raad voor het Leefmilieu, Bruxelles, 2003.

ERKMAN, Suren, Vers une écologie industrielle, Ed. Charles Léopold Mayer, Paris, 1998.

Evaluation de l'impact des mesures fiscales et non fiscales sur les émissions de CO2, Bureau du Plan/Econotec, Bruxelles, 2001.

Greenhouse gas emission trends and projections in Europe, European Environment Agency, Copenhagen, 2002.

Les implications du Protocole de Kyoto pour la Belgique. Rapport final – Projet CO2 : Phase 4 (2001-2002), ULB, Centre d'Etudes Economiques et Sociales de l'Environnement, Convention CEESE-Electrabel/SPE, 2002.

IPPC, Climate change 2001. Summary for policymakers and Technical Summary of the Working Groupand Report, Cambridge University Press, Cambridge, 2001.

IPPC, Climate change 2001. Synthesis Report, Cambridge University Press, Cambridge, 2001.

JANCOVICI, Jean-Marc, L'avenir climatique, quel temps ferons-nous ?, Seuil, Paris, 2002.

Joint Report of the European Automobile Manufacturers Association and the Commission Services. Final Report, Monitoring of ACEA's Commitment en CO2 Emission Reduction from Passenger Cars (2001), 25/6/2002.

Mobilité durable en Région bruxelloise. Analyse des impacts sur l'environnement – Evaluation des externalités physiques et monétaires. Rapport final, ULB, Centre d'Etudes Economiques et Sociales de l'Environnement, 2001.

MOUVIER, Gérard, La pollution atmosphérique, Flammarion, Paris, 1998.

Plan d'amélioration structurelle de la qualité de l'air et de lutte contre le réchauffement climatique, Institut bruxellois pour la Gestion de l'Environnement, Région de Bruxelles-Capitale 2002.

Plan Iris. Plan régional de déplacement. Synthèse, Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale.

Plan national Climat 2002-2012, Secrétariat d'Etat à l'Energie et au Développement Durable, Bruxelles, 2002.

Plan de prévention et de gestion des déchets 2003-2007, IBGE, Bruxelles, 2003.

Plan régional de Développement de la Région de Bruxelles-Capitale, Moniteur belge, 15 octobre 2002.

Prévention et contrôle de la pollution. Critères environnementaux pour des transports durables. Rapport sur la phase 1 du projet sur les transports écologiquement viables, OCDE / GD (96) 136, 1996.

Projet de plan climat à intégrer au futur plan d'amélioration structurelle de la qualité de l'air et du climat 2002-2010, version IBGE-Cabinet, 27/03/2002.

Second ECCP Progress Report, European Climate Change Programme, 2001.

Suivi des émissions de CO2 par les voitures neuves, CEMT/LM (99) 30.

THIRY, Camille, La problématique du stationnement en Région de Bruxelles-Capitale, UCL, 2003.

WALLSTRÖM, Margot, Implementing the Kyoto Protocol : where do we stand today ?, CEPS, Bruxelles, 2003.

Second ECCP Progress Report, European Climate Change Programme, 2001.

Suivi des émissions de CO2 par les voitures neuves, CEMT/LM (99) 30.

THIRY, Camille, La problématique du stationnement en Région de Bruxelles-Capitale, UCL, 2003.

WALLSTRÖM, Margot, *Implementing the Kyoto Protocol: where do we stand today ?*, CEPS, Bruxelles, 2003.

Sites Internet

Alain Hutchinson, secrétaire d'Etat au Logement et à l'Energie de la Région Bruxelles-Capitale, www.hutchinson.irisnet.be

Centre National de Recherche Scientifique (France), www.cnrs.fr

European Automobile Manufacturers Association, www.acea.be

European Environmental Agency, www.eea.int.eu

The European Union Online, www.europa.eu.int

Fédération de l'industrie et du gaz (Figaz), www.gasinfo.be

Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement, www.ibgebim.be

Institut National des Statistiques, www.statbel.fgov.be

Règlement Régional d'Urbanisme de la RBC, www.irisnet.be

Services fédéraux pour les affaires environnementales, www.environment.fgov.be

United Nations Framework Convention on Climate Change, www.unfccc.int

Lexique

Sources :

- Petit Robert, dictionnaire de la langue française ;
- GIEC ;
- MOUVIER, Gérard, La pollution atmosphérique, Flammarion, Paris, 1998 ;
- Les implications du Protocole de Kyoto pour la Belgique. Rapport final – Projet CO₂ : Phase 4 (2001-2002), ULB, Centre d'Etudes Economiques et Sociales de l'Environnement, Convention CEESE-Electrabel/SPE, 2002.

Aérosol : suspension, dans un milieu gazeux, de particules solides ou liquides présentant une vitesse de chute négligeable.

Albédo : fraction diffusée ou réfléchiée par un corps de l'énergie de rayonnement incidente.

Annexe I (Parties de l') : liste des pays annexée à la Convention ayant pris des engagements quantifiés en faveur d'une réduction de leurs émissions de gaz à effet de serre. Les parties de l'Annexe I comprennent les membres de l'OCDE et de l'Union européenne, et 14 pays aux économies en transition vers une économie de marché (pays de l'Europe de l'Est et ex-URSS). L'annexe B contient pour chaque pays son quota d'émissions moyen pour la période 2008-2012, exprimé en pourcentage de ses émissions de 1990. Dit plus simplement, l'Annexe B inclut l'Annexe I, à l'exception de la Biélorussie et de la Turquie qui n'ont pas accepté d'objectif de réduction.

Annexe II (Parties de l') : liste des pays riches annexée à la Convention qui ont des obligations spéciales pour l'aide financière et technologique des pays en développement. Les Parties de l'Annexe II comprennent les membres de l'OCDE et de l'Union Européenne.

Chlorofluorocarbure (CFC) : nom générique désignant une molécule d'hydrocarbure dans laquelle on a remplacé une partie des atomes d'hydrogène par des atomes de chlore.

Equivalent CO₂ : unité de GES qui prend en compte le potentiel de forçage radiatif relatif des GES. Concentration de CO₂ qui entraînerait un forçage radiatif de même importance que le mélange considéré de CO₂ et d'autres GES.

Forçage radiatif : Changement de l'irradiance verticale nette (exprimée en Wm⁻²) à la tropopause due à un changement interne ou externe du système climatique, comme par exemple un changement de la concentration en CO₂ ou du rayonnement solaire.

GES : Gaz à effet de serre (GHG ou « GreenHouse gases » en anglais). Gaz qui, pour certaines longueurs d'onde données du spectre énergétique, absorbe le rayonnement (rayonnement infrarouge) émis par la surface de la Terre et par les nuages. Le gaz considéré émet à son tour un rayonnement infrarouge à un niveau où la température est

plus faible que la température de surface. L'effet net est la rétention locale d'une partie de l'énergie absorbée et une tendance au réchauffement de la surface de la Terre. La vapeur d'eau (H₂O), le dioxyde de carbone (CO₂), l'hémioxyde d'azote (N₂O), le méthane (CH₄) et l'ozone (O₃) et trois composés fluorés – les hydrofluorocarbures HFC), les hydrocarbures perfluorés (PFC) et l'hexafluorure de soufre (SF₆) – sont les principaux gaz à effet de serre qu'on trouve dans l'atmosphère terrestre.

GIEC : (en anglais IPCC, « Intergovernmental Panel on Climate Change », site Internet :<http://www.ipcc.ch>) . Groupe constitué d'environ 2500 experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Il a été mis en place en 1988 par l'Organisation Météorologique Mondiale et le Programme des Nations Unies pour l'Environnement. Son rôle est d'évaluer toute information scientifique, technique et socio-économique intéressante pour la compréhension du risque des changements climatiques induits par les activités humaines.

Infrarouge : rayonnement électromagnétique dont la longueur d'onde est comprise entre 0,8 micron et 1 centimètre.

Halocarbure (C_xH_yHal_z): nom générique désignant une molécule d'hydrocarbure dans laquelle une partie des atomes d'hydrogène est remplacée par des atomes de gaz halogène (fluor, chlore, brome, iode, astate). Les HFC, PFC et CFC sont des catégories particulières d'halocarbures. HFC)

Hydrocarbure : composés organiques formés d'atomes de carbone et d'hydrogène (ex : méthane).

Hydrofluorocarbure (HFC) : nom générique désignant une molécule d'hydrocarbure dans laquelle on a remplacé une partie des atomes d'hydrogène par des atomes de fluor.

Perfluorocarbure (PFC) : nom générique désignant une molécule d'hydrocarbure dans laquelle on a remplacé tous les atomes d'hydrogène par des atomes de fluor.

Pouvoir de réchauffement global : intégration sur une période fixée (en général 100 ans) du forçage radiatif exercé par l'émission d'une masse de GES.

Ppbv : partie par milliard en volume.

Ppmv : partie par million en volume.

RRU : Règlement Régional d'Urbanisme de la Région Bruxelles-Capitale.

Stratosphère : couche de l'atmosphère comprise env. entre 10 km et 50 km d'altitude.

Troposphère : partie de l'atmosphère comprise entre le sol et la stratosphère.

Ultraviolet : se dit des radiations électromagnétiques dont la longueur d'onde se situe entre celle de la lumière visible et celle des rayons x.

URE : - dans le cadre de l'application conjointe, crédits d'Unités de Réductions d'Emissions (URE ou en anglais « Emission Reduction Units, ERU ») c'est-à-dire des unités exprimées en CO2 équivalent interchangeable par les pays ayant pris des engagements de limitation d'émissions.

- Le terme URE recouvre un ensemble d'actions visant à utiliser au mieux les ressources énergétiques dans les différents champs d'activités de notre société. Par exemple, améliorer la performance énergétique d'équipements existants (machines, bâtiments, etc.) par une gestion efficace ; maîtriser, voire diminuer, les consommations énergétiques par des mesures comportementales ; mettre en œuvre les technologies et techniques les plus efficaces énergétiquement dans les différentes fonctions d'un bâtiment, d'une entreprise, etc.).