

# **PROGRAMME FRANCAIS DE PREVENTION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE**

## ***SOMMAIRE***

### **INTRODUCTION**

#### **I - INVENTAIRE DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE (p.4)**

##### **Préambule**

##### **1.1 Emissions de CO<sup>2</sup> (p.4)**

##### **1.2 Emissions de CH<sub>4</sub> ("méthane") (p.6)**

##### **1.3 Emissions de N<sub>2</sub>O ("protoxyde d'azote") (p.6)**

##### **1.4 Gaz à effet indirect, précurseurs d'ozone troposphérique (p.6)**

#### **II - DESCRIPTION DES POLITIQUES ET MESURES DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE (p.7)**

##### **II - 1. EMISSIONS DE CO<sup>2</sup> (SOURCE ET PUIT) (p.7)**

##### **II - 1.1 BATIMENTS (p.8)**

##### **1.1.1 Bâtiments neufs (p.8)**

##### **1.1.1.1 Résidentiel neuf (p.9)**

##### **1.1.1.2 Tertiaire neuf (p.9)**

##### **1.1.2 Bâtiments existants (p.10)**

##### **1.1.2.1 Information des usagers (p.11)**

##### **1.1.2.2 Réglementation et normalisation des performances des équipements neufs (p.11)**

##### **1.1.2.3 Incitations aux travaux de maîtrise de l'énergie (p.12)**

##### **1.1.2.4 Bâtiments de l'Etat (p.12)**

##### **1.1.2.5 Taxation des combustibles du secteur résidentiel/tertiaire au titre de l'effet de serre (p.13)**

##### **1.1.3 Développement de l'utilisation du bois dans la construction (p.13)**

##### **II - 1.2 INDUSTRIE (p.16)**

##### **1.2.1 Des engagements volontaires (p.16)**

##### **1.2.2 Mesures d'accompagnement (p.17)**

## **II - 1.3 TRANSPORTS (p.18)**

### **1.3.1 Transports de marchandises (hors utilitaires légers) (p.19)**

#### **1.3.1.1 Dispositions techniques relatives aux poids lourds (p.20)**

#### **1.3.1.2 Organisation du transport de marchandises (p.21)**

#### **1.3.1.3 Mesures économiques (p.22)**

#### **1.3.1.4 Développement du transport intermodal de marchandises (p.22)**

### **1.3.2 Transports de voyageurs et utilitaires légers (p.25)**

#### **1.3.2.1 Optimisation technique des véhicules (p.26)**

##### **1.3.2.1.1 Réduction des consommations spécifiques des véhicules neufs (p.26)**

##### **1.3.2.1.2 Contrôle technique des véhicules en service (p.28)**

##### **1.3.2.1.3 Prime pour le retrait des véhicules de plus de dix ans (p.28)**

##### **1.3.2.1.4 Aide à la conduite économe (p.29)**

##### **1.3.2.1.5 Développement d'un véhicule spécifiquement urbain (p.29)**

##### **1.3.2.1.6 Promotion du véhicule électrique et des autres véhicules alternatifs**

(p.30)

#### **1.3.2.2 Déplacements urbains (p.31)**

##### **1.3.2.2.1 Investissements dans les transports collectifs urbains (p.32)**

##### **1.3.2.2.2 Gestion du trafic automobile (p.33)**

#### **1.3.2.3. Gestion des trafics périurbains (p.33)**

#### **1.3.2.4 Développement du réseau de Trains à Grande Vitesse (p.34)**

## **II - 1.4 ELECTRICITE (p.35)**

### **1.4.1. Investissements dans de nouvelles centrales nucléaires (p.36)**

### **1.4.2 Exportations d'électricité (p.36)**

### **1.4.3 Réduire les pointes de la courbe de charge (p.36)**

### **1.4.4 Substitution d'électricité à des combustibles fossiles chez le consommateur final (p.37)**

**1.4.5 La péréquation des tarifs de l'électricité basse tension sur l'ensemble du territoire national (p.37)**

## **II - 1.5 DEVELOPPEMENT DU STOCK DE CARBONE LIE A LA FORET (p.38)**

## **II - 1.6 EMISSIONS DE CARBONE LIEES A DES CHANGEMENTS D'AFFECTATION DES TERRES (p.42)**

### **II - 1.7 ENERGIES NOUVELLES ET RENOUVELABLES (p.43)**

#### **1.7.1 L'A.D.E.M.E. et E.D.F. (p.43)**

#### **1.7.2 Développement de l'utilisation du bois-énergie (p.44)**

#### **1.7.3 Développement de la production de biomasse agricole à usage énergétique (p.46)**

#### **1.7.4 L'utilisation énergétique des déchets (p.48)**

#### **1.7.5 L'énergie hydraulique (p.48)**

## **II - 2 EMISSIONS DE METHANE (p.49)**

### **II - 2.1. EMISSIONS DE METHANE DU SECTEUR AGRICOLE (p.49)**

### **II - 2.2 EMISSIONS DE METHANE DES DECHARGES (p.52)**

#### **2.2.1 Suppression de la mise en décharge de déchets banals (p.52)**

##### **2.2.1.1 Effet de la mesure (p.53)**

##### **2.2.1.2 Coûts liés à la mise en oeuvre de la mesure (p.54)**

#### **2.2.2 Récupération de méthane sur les décharges existantes (p.54)**

### **II - 2.3 FUTURES DES RESEAUX DE GAZ NATUREL (p.54)**

### **II - 2.4 PRODUCTION DE METHANE PAR LES MINES DE CHARBON (p.55)**

## **II - 3 EMISSIONS DE PROTOXYDE D'AZOTE (p.55)**

### **II - 3.1 MESURES DE REDUCTION DANS LES INDUSTRIES DE PRODUCTION D'ACIDE ADIPIQUE, D'ACIDE NITRIQUE ET D'ACIDE GLIOXYLIQUE (p.55)**

#### **3.1.1 Acide adipique (p.55)**

#### **3.1.2 Acide nitrique (p.56)**

#### **3.1.3 Acide glyoxylique et glyoxal (p.56)**

### **II - 3.2 EMISSIONS DE PROTOXYDE D'AZOTE DU SECTEUR AGRICOLE (p.58)**

## **II - 4 OZONE TROPOSPHERIQUE - LUTTE CONTRE LES GAZ PRECURSEURS (p.57)**

### **II - 4.1 MESURES DE REDUCTION DES EMISSIONS DE COV (p.59)**

#### **4.1.1 Transports (p.59)**

#### **4.1.2 Utilisation des solvants (p.60)**

#### **4.1.3 Procédés industriels (p.60)**

#### **4.1.4 Extraction et distribution des produits pétroliers (p.60)**

**4.1.5 Autres secteurs (p.61)**

**4.1.6 Bilan (p.61)**

**II - 4.2 REDUCTION DES EMISSIONS DE NO<sub>x</sub> (p.61)**

**4.2.1 Transports (p.61)**

**4.2.2 Production d'électricité (p.62)**

**4.2.3 Industrie (p.62)**

**II - 4.3 REDUCTION DES EMISSIONS DE CO (p.62)**

**III - COOPERATION INTERNATIONALE ET MECANISMES FINANCIERS (p.63)**

**III - 1 LA COOPERATION AVEC LES PAYS EN DEVELOPPEMENT (p.63)**

**III - 1.1 L'AIDE BILATERALE (p.63)**

**1.1.1 L'aide aux projets (p.64)**

**1.1.2 Le traitement de la dette (p.65)**

**1.1.3 La coopération scientifique et technique (p.66)**

**III - 1.2 L'AIDE MULTILATERALE (p.68)**

**III - 2 COOPERATION AVEC LES PAYS EN TRANSITION VERS L'ECONOMIE DE MARCHÉ (PECO et CEI) (p.69)**

**III - 2.1 LA SECURISATION DU NUCLEAIRE A L'EST (p.69)**

**III - 2.2 ECONOMIES D'ENERGIES (p.70)**

**III - 2.3 REDUCTION DES FUITES DE GAZ NATUREL (p.71)**

**IV - CONTRIBUTION FRANCAISE A LA RECHERCHE SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES GLOBAUX (p.72)**

**IV - 1 CHANGEMENTS CLIMATIQUES GLOBAUX (p.72)**

**IV - 1.1 POUR CE QUI CONCERNE LE PIGB FRANCAIS (p.72)**

**IV - 1.2 LE PROGRAMME " ECONOMIE ET SOCIETE FACE AUX CHANGEMENTS GLOBAUX" (p.73)**

**IV - 1.3 BUDGETS ET MOYENS HUMAINS (p.73)**

**IV - 2 RECHERCHES SUR LA REDUCTION DES EMISSIONS (p.74)**

**IV - 2.1 PROGRAMMES DE L'ADEME (p.74)**

**IV - 2.2 RECHERCHES SUR LA PREVENTION DE L'EFFET DE SERRE DANS LE SECTEUR RURAL (p.76)**

**RESUME ANALYTIQUE**

## **INTRODUCTION**

La prise de conscience des menaces qui pèsent sur le climat du fait de l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre, en particulier le CO<sub>2</sub> a conduit le gouvernement français à engager une politique de lutte contre les émissions de gaz à effet de serre, en application du principe de précaution.

Cet engagement des autorités françaises s'est traduit par une participation active aux travaux internationaux, en particulier dans le cadre de la négociation de la convention sur les changements climatiques, ratifiée par la France le 25/03/1994.

L'engagement de prendre les politiques et mesures pour limiter les émissions de CO<sub>2</sub> et d'autres gaz à effet de serre non réglementés par le protocole de Montréal, qui figure à l'article 4 paragraphe 2 de la convention, sera exécuté dans l'ensemble de l'Union européenne, par l'Union et ses Etats membres agissant dans le cadre de leurs compétences respectives. Les initiatives qui relèvent aujourd'hui du niveau communautaire sont en effet particulièrement importantes et efficaces dans de nombreux domaines tels que les transports, la fiscalité sur les carburants, diverses réglementations (notamment en matière d'environnement) et la politique agricole commune.

**Les autorités françaises rappellent que la politique énergétique qu'elles ont menée depuis le premier choc pétrolier a déjà permis de réduire très sensiblement les émissions de CO<sub>2</sub> et donc la contribution de la France à l'effet de serre.** Cette politique s'est notamment appuyée sur les éléments suivants :

- la définition de réglementations strictes visant à favoriser les économies d'énergie. La réglementation thermique de l'habitat constitue à cet égard un exemple illustratif.
- l'utilisation de la fiscalité. Le niveau élevé des taxes sur les carburants, supérieur à celui pratiqué par la plupart des pays de l'annexe 1, a fortement contribué par le passé à limiter les émissions de CO<sub>2</sub>. Par ailleurs, de nombreuses incitations fiscales visant à améliorer l'efficacité énergétique ont été mises en place dès 1974, notamment dans l'industrie et l'habitat.
- un important programme de sensibilisation aux économies d'énergie et à l'efficacité énergétique. La France dispose depuis 1974, pour mettre en oeuvre ces actions, d'une Agence pour les économies d'énergie qui a agi sur la demande finale et auprès des industriels, constituant au fil des ans un pôle de compétence et d'expertise.
- le développement d'un parc nucléaire important qui permet de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> non seulement en France mais également dans les autres Etats membres de l'Union européenne.

L'ampleur de cette politique a permis à la France de réduire ses émissions de CO<sub>2</sub> par habitant entre 1980 et 1990 plus qu'aucun autre état-membre de l'Union européenne (- 26,5% contre une moyenne communautaire de - 19,3 %) ; au sein de l'OCDE, seule la Suède a connu une réduction plus forte de ce ratio.

Au total, les niveaux d'émissions dues à l'utilisation d'énergie fossile, par habitant et par point de PIB, étaient inférieurs, en 1990, respectivement de 22 % et 35 % aux niveaux moyens de la Communauté Européenne et de 44 % et 36 % aux niveaux moyens de l'OCDE.

**Compte tenu de l'intensité des efforts déjà accomplis et des résultats obtenus, le coût des mesures nouvelles susceptibles d'être prises en France, sera souvent plus élevé que dans les autres pays de l'Union européenne ou de l'OCDE. C'est pourquoi la France estime indispensable que le coût, par tonne de carbone évitée, des actions de réduction des émissions retenues dans les programmes nationaux soit d'un niveau voisin pour les divers pays de l'annexe I de manière à respecter le principe d'efficacité économique et le principe pollueur payeur.**

La France a toujours considéré que la façon à la fois la plus efficace et la plus équitable de répartir l'effort de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> entre les nations développées était de faire réaliser dans tous ces pays toutes les réductions d'émissions dont le coût est inférieur à un niveau de référence commun. La façon la plus simple, la plus lisible pour tous ces acteurs et la moins onéreuse, en terme de coûts de gestion administratifs, de parvenir à ce résultat consiste à instaurer, au sein des fiscalités de ces pays, une taxation progressivement croissante sur le CO<sub>2</sub> à des taux coordonnés dans ces divers pays. Cette approche est aussi celle qui permet, au sein de chaque pays, de minimiser le coût de la réduction des émissions de CO<sub>2</sub>.

Une telle approche fiscale, à instaurer dans un espace suffisamment large pour tenir compte du cadre concurrentiel des activités auxquelles elle s'applique, sera essentielle pour atteindre les objectifs retenus au niveau mondial.

Si l'on parvient à décentraliser de façon optimale les initiatives à prendre pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, le coût de la prévention du changement de climat ne sera pas excessif en valeur absolue. Mais ce coût pèsera néanmoins de manière inacceptable sur certaines entreprises s'il n'est pas pris en charge dans les mêmes conditions par l'ensemble de nos partenaires. Les modalités retenues pour organiser l'effort planétaire doivent être définies avec le souci de préserver une concurrence loyale entre les entreprises dans le cadre du commerce international comme dans celui du marché intérieur de l'Union européenne.

L'une des priorités en matière d'organisation du commerce international devra être de veiller à ce que les règles de ce commerce ne soient pas un obstacle insurmontable à la protection de l'environnement global. Il serait opportun que la convention cadre sur le climat soit amendée pour inclure des dispositions semblables à celles de l'article 4 du protocole de Montréal sur les C.F.C qui permettent d'éviter que les pays non partie ne tirent un profit injustifié, dans le commerce international, du fait qu'ils ne participeraient pas à l'effort collectif de protection de l'atmosphère.

Dans l'immédiat, dans le cadre des réflexions communautaires sur une approche fiscale, la France a proposé à ses partenaires de l'Union Européenne de mettre en place progressivement une taxation du CO<sub>2</sub> dans les seuls secteurs consommateurs d'énergie dont la compétitivité internationale ne peut être affectée par cette taxe au point d'entraîner des risques de délocalisation d'activité ; de telles délocalisations seraient en effet à la fois inéquitables et inefficaces, sinon même nuisibles, au plan de la prévention du changement de climat. Dans cette perspective, la France a donc suggéré le relèvement progressif des taux minimum d'accises existants et l'institution de tels taux minimum sur les carburants et combustibles pour lesquels ils n'existent pas à l'exclusion des combustibles industriels.

Il faut souligner aussi l'importance que l'on doit attacher à faire disparaître dans tous les pays les subventions qui encouragent la consommation d'énergie fossile ; ces subventions peuvent notamment prendre la forme de prix intérieurs pour les combustibles ou carburants, déconnectés des prix mondiaux, elles peuvent consister à vendre l'électricité en-dessous de son prix de revient ou à subventionner certaines activités grosses consommatrices d'énergie fossile.

Au niveau national, pour introduire une cohérence indispensable dans les mesures à prendre, dans les divers secteurs de l'activité économique et à propos des divers gaz à effet de serre, la France se fixe pour objectif de susciter l'examen de toutes les actions dont le coût est inférieur ou égal à un niveau de référence exprimé en écus par tonne de carbone équivalent dont l'émission peut être évitée.

Le coût unitaire des actions de prévention possibles sera évalué par le rapport entre les dépenses nettes nécessaires (déduction faite, le cas échéant, des recettes monétaires et autres avantages quantifiables sur d'autres plans que celui de l'effet de serre), actualisées à 8 %, et les réductions d'émission obtenues, actualisées au même taux. Pour les gaz autres que le CO<sub>2</sub>, on retiendra les coefficients d'équivalence recommandés par l'IPCC. (voir annexe n° 2).

Si le niveau d'effort de 70 écus par tonne de carbone non émis, niveau qui avait été suggéré dans le projet de directive du 30 juin 1992, est considéré comme nécessaire pour stabiliser les émissions de l'Union européenne, et si les programmes nationaux de ses partenaires ont un objectif équivalent, la France adoptera ce niveau de référence pour dimensionner son action de prévention ; dans cette hypothèse, elle s'efforcera de faire réaliser progressivement, d'ici à l'an 2000, les actions dont le coût de référence s'avèrera inférieur à 70 écus par tonne de carbone non émis, chaque fois que cela s'avèrera possible sans menacer la compétitivité des activités économiques concernées, compte tenu des mesures effectivement appliquées par les autres pays, notamment ceux de l'OCDE.



## **I -INVENTAIRE DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE**

### **Préambule**

Pour répondre aux préoccupations spécifiques à la Convention Climat, ces données sont déclinées selon les recommandations du GIEC, à quelques exceptions près, conformément aux décisions adoptées lors de la IXème session du Comité Intergouvernemental de Négociation (Février 1994)<sup>1</sup>.

L'inventaire détaillé constitue l'annexe I de ce document. Il a vocation à être diffusé à toutes instances en faisant la demande. En particulier, il vise à fournir toutes données utiles aux Organes Exécutifs et Subsidiaires des Conventions des Nations Unies, concernant les rejets atmosphériques français.

Le tableau suivant présente les émissions de tous les gaz :

	<b>Emissions 1990 (en Mt)</b>	<b>Emissions 1993 (en Mt)</b>
<b>CO<sub>2</sub></b>		
<b>Emissions tous secteurs</b>	367	365 (-0,5 %)
<b>Utilisation d'énergie</b>	350	351 (+ 0,3 %)
<b>Procédés industriels</b>	17	14 (- 15,0 %)
<b>CO<sub>2</sub> - Absorption par les sols et les forêts</b>	-32,2	- 37,2 (- 15,5 %)
<b>CO<sub>2</sub> - Emissions totales nettes</b>	334,8	327,8 (-2,1 %)
<b>(Soutes internationales - pour mémoire)</b>	(8,6)	(8,9) (+ 3,5 %)
<b>CH<sub>4</sub> (éq CO<sub>2</sub>)</b>	2,9 (72,5)	2,83 (70,7)
<b>N<sub>2</sub>O (éq CO<sub>2</sub>)</b>	0,177 (47,7)	0,171 (46,1)
<b>NO<sub>x</sub></b>	1,725	1,675
	.	.
<b>COV</b>	2,425	2,3
	.	.
<b>CO</b>	11,0	10,0
	.	.

### **I.1 Emissions de CO<sub>2</sub>**

<sup>1</sup> Lors des publications françaises antérieures au présent document, les informations diffusées étaient fondées sur des conventions différentes :

- concernant les émissions de CO<sub>2</sub>, les chiffres précédents concernaient la France métropolitaine exclusivement, et mentionnaient les émissions de carbone liées à l'utilisation d'énergies fossiles ; les émissions des Départements et Territoires d'Outre Mer ont été ici prises en compte ;

- les émissions de carbone telles qu'évaluées précédemment étaient corrigées des variations climatiques. Le présent inventaire indique les émissions brutes de toutes corrections climatiques.

Rapportées par habitant et par point de P.I.B., les émissions totales nettes de dioxyde de carbone sont particulièrement basses pour un pays industrialisé : 5,92 t par habitant et 0,31 t par milliards de \$ 90, en 1990, comme cela a été souligné en introduction.

Leur répartition par secteur était la suivante en 1990 ( en millions de tonnes de CO<sup>2</sup>) :

Secteur émetteur	Emissions brutes	Proportion par rapport aux émissions totales
Energie (Production et Transformation)	61 Mt	16,5 %
Industrie	88 Mt	24 %
Transports	128 Mt	35 %
Résidentiel / Tertiaire	82 Mt	22,5 %
Agriculture	8 Mt	2 %
<b>TOTAL</b>	<b>367 Mt</b>	<b>100 %</b>

L'évolution des émissions dues à l'utilisation de l'énergie entre 1990 et 1993 est analysée dans l'annexe 3.

La très légère augmentation constatée entre 1990 et 1993 dans les émissions dues à l'utilisation d'énergie fossile résulte principalement de la variabilité du climat. L'hiver 1990 a été un hiver doux, alors que l'hiver 1993 a été très proche de la normale; l'indicateur caractéristique de la rigueur de l'hiver, qui est égal à 1 pour un hiver normal, a été de 0,88 en 1990 et de 0,97 en 1993. Ce seul fait a provoqué une augmentation relative de 10 % de la consommation d'énergie pour le chauffage des locaux. Si l'hiver 1993 avait eu les mêmes caractéristiques que l'hiver 1990, les émissions auraient enregistré une diminution supérieure à 25 Mt de CO<sub>2</sub>.

Deux évolutions indépendantes de la rigueur de l'hiver doivent être également notées :

- les émissions de CO<sub>2</sub> des DOM-TOM ont augmenté continuellement entre 1990 et 1993, et en tout, de plus de 20 % ou encore + 1,5 Mt ;
- les émissions de CO<sub>2</sub> du secteur des transports ont progressé régulièrement entre 1990 et 1993, soit en tout une augmentation de 5,5 % ou encore 7,1 Mt; à ce titre sont rappelées dans le tableau ci-dessous, les évolutions des émissions de carbone par secteur entre 1980 et 1993. Ce tableau démontre, que cette évolution du secteur des transports n'est qu'une poursuite de la croissance des émissions de CO<sub>2</sub> constatées tout au long de la dernière décennie.

#### **Emissions de CO<sub>2</sub> en France métropolitaine (1980-1993)**

(émissions liées à l'utilisation de combustibles fossiles  
corrigées des conditions climatiques - en millions de tonnes de CO<sub>2</sub>)

	<b>1980</b>	<b>1993</b>	<b>Variation</b>
Transports (1)	95	132	+ 39 %
Résidentiel et Tertiaire	114	99	- 13 %
Industrie et Agriculture	154	97	- 37 %
Centrales électriques	106	25	- 76 %
<b>TOTAL</b>	<b>469</b>	<b>353</b>	<b>- 25 %</b>

(1) hors routes internationales.

## **I.2 Emissions de CH<sub>4</sub> ("méthane")**

Les données mentionnées pour les émissions de méthane et de protoxyde d'azote sont très imprécises, notamment compte tenu des incertitudes afférentes aux techniques d'évaluation de ces émissions dans l'agriculture et dans les décharges.

Les émissions de méthane se sont élevées en 1990 à environ **2,90 millions de tonnes**, provenant à plus de 55 % des activités agricoles, 25 % des activités d'élimination de déchets, et plus particulièrement de leur mise en décharge, et pour plus de 10 %, d'émissions fugitives lors de l'extraction et de la distribution des combustibles, les émissions restantes se produisant lors de leur utilisation. Les émissions de méthane correspondent environ à 16 % des émissions de gaz à effet de serre direct, exprimées en équivalent CO<sub>2</sub>.

Depuis 1970, la France a réduit ses émissions dues à la production de charbon et à la distribution de gaz, compte tenu de la fermeture de nombreuses mines depuis les années 70 et des investissements affectés à l'amélioration des réseaux de distribution de gaz.

Par contre, l'augmentation du volume des déchets putrescibles en décharge, a certainement contribué au cours des années 80 à un accroissement notable des émissions de méthane des décharges. La politique de suppression des décharges décidée en 1992 n'a pu encore faire sentir ses effets.

## **I.3 Emissions de N<sub>2</sub>O ("protoxyde d'azote")**

Les émissions de N<sub>2</sub>O se sont élevées en 1990 à environ **177.000 tonnes**, provenant à 60% de procédés industriels, et à 35 % de l'utilisation des engrais en agriculture. Marginalement, certaines émissions proviennent également de la production d'énergie dans les centrales thermiques à flamme ou encore des véhicules automobiles.

Le protoxyde d'azote est le gaz dont les émissions françaises ont les effets directs les plus importants sur l'effet de serre, après les émissions de dioxyde de carbone (11 %). Toutefois, par absence d'effet indirect, leur effet global est plus faible que celui des émissions de méthane.

De même que pour le méthane, les séries temporelles disponibles pour ce polluant sont limitées. On peut souligner la relative stagnation des émissions du secteur industriel, due principalement à la stabilité des principales activités concernées, à l'exception de la production d'acide nitrique, où la baisse de production a été globalement compensée par des rejets plus importants causés par des installations de dénitrification.

## **I.4 Gaz à effet indirect, précurseurs d'ozone troposphérique**

Les émissions d'oxydes d'azote, de composés organiques volatils et de monoxyde de carbone sont estimées respectivement à environ 1,7 million de tonnes, 2,4 millions de tonnes et 11 millions de tonnes en 1990. L'utilisation d'énergie fossile constitue de loin la principale source d'émissions de ces gaz à effet indirect, sauf pour les émissions de COV, où une partie également importante des émissions provient de l'utilisation de solvants.

La mise en oeuvre du pot catalytique sur les véhicules neufs, mis sur le marché à partir du 1er Janvier 1993 amorce en 1993 la réduction des émissions de ces trois polluants sur les nouveaux véhicules équipés.

## **II DESCRIPTION DES POLITIQUES ET MESURES DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE**

### **II - 1. EMISSIONS DE CO2 (SOURCES ET PUITES)**

Les mesures ci-dessous concernent d'une part la réduction des émissions liées à l'utilisation d'énergie fossile et d'autre part la gestion des stocks de carbone liés à la biomasse et à la matière organique du sol. Toutes les données chiffrées relatives à ces émissions ou variations de stock sont exprimées en tonnes de Carbone.

L'annexe 3 détaille, pour la France métropolitaine, les évolutions des émissions de CO2 d'origine fossile liées à l'utilisation de l'énergie depuis 1973 et analyse les perspectives d'évolution de ces émissions jusqu'en l'an 2000.

Après un minimum qui fut atteint en 1987 sous l'effet des chocs pétroliers et de la politique énergétique française qui a été rappelée dans l'introduction, les émissions de CO2 connaissent actuellement une croissance qui est due notamment au contexte mondial des prix de l'énergie fossile et à une donnée spécifique de la situation énergétique française : le programme nucléaire lancé en 1974 a connu une forte surcapacité qui a conduit à une sous-utilisation temporaire des centrales thermiques classiques ; cette surcapacité commence à s'atténuer même si elle ne sera résorbée qu'au début du siècle prochain.

Compte tenu du présent programme, la remontée des émissions de CO2 devrait toutefois être limitée après la baisse exemplaire obtenue au cours de la décennie 80. Les émissions de la France métropolitaine dues à l'utilisation de l'énergie, pourraient passer de 104,5 M de t de C en 1990 (1) à 112 M de t de C en 2000, avec toutefois une fourchette d'incertitude, indépendante du programme adopté, dont l'ampleur est d'une vingtaine de millions de tonnes de Carbone. Cette incertitude est liée aux aléas concernant la croissance, le prix du pétrole, le taux de disponibilité du nucléaire et le climat.

La politique menée en matière forestière et agricole pourrait, de son côté, améliorer de 2 M de t de C/an l'augmentation du stock de Carbone dans la biomasse et dans le sol.

---

(1) après correction de l'effet du climat sur les besoins de chauffage des locaux.

## **II - 1.1 BATIMENTS**

Les émissions du secteur résidentiel et tertiaire liées à l'utilisation directe de combustibles fossiles représentaient 26,9 millions de tonnes de carbone en 1993, c'est-à-dire 28% du total des émissions françaises. Il convient en outre d'ajouter à ce chiffre la quasi-totalité des émissions des centrales électriques thermiques, 6,9 millions de tonnes de carbone ou 7,2% du total, qui sont dues pour l'essentiel aux besoins saisonniers du chauffage électrique. Le secteur de la construction représente donc plus du tiers des émissions de CO<sub>2</sub> de la France.

La France mène dans ce secteur une politique vigoureuse de maîtrise de l'énergie depuis le premier choc pétrolier qui s'appuie sur des mesures réglementaires visant les bâtiments neufs et des mesures incitatives visant les bâtiments existants.

### **1.1.1. Bâtiments neufs**

La France a pris dès 1974, en association étroite avec les professionnels de la construction, l'initiative de réglementations imposant aux constructions neuves des exigences d'isolation thermique. Ces réglementations ont été régulièrement renforcées et, dans l'habitat, leur contenu a été élargi dans le sens d'une approche globale du bâtiment prenant en compte à la fois les performances thermiques du bâti et celles des équipements de chauffage et d'eau chaude sanitaire.

Pour l'habitat, la première réglementation thermique de 1974 a été révisée en 1982, conduisant à une baisse de 25% des consommations de chauffage, puis une deuxième fois en 1988, conduisant à une nouvelle baisse de 25% des consommations de chauffage et d'eau chaude sanitaire.

Pour le secteur non-résidentiel, la première réglementation s'est appliquée en 1976 et a été révisée en 1988, conduisant à une baisse des consommations de chauffage et de climatisation de 25%.

Une politique de labels, accompagnée d'une incitation financière, a été mise en place à partir de 1980 pour encourager la réalisation de bâtiments plus performants que ne l'exige la réglementation en vigueur (label Haute Performance Energétique (HPE) et label solaire).

L'adoption de ces réglementations a permis de réduire de moitié la consommation spécifique moyenne des logements construits à partir de 1975. En 1992, on évalue à 4,5 millions de tep<sup>2</sup> par an l'économie d'énergie de chauffage résultant de la mise en oeuvre de la

---

<sup>2</sup>Toutes les consommations énergétiques citées dans ce chapitre sont exprimées en énergie finale et en équivalence à la consommation (1 MWh = 0,086 tep pour toutes les énergies).

réglementation thermique habitat (soit environ 15% de la consommation totale de chauffage observée dans le secteur résidentiel, 31 millions de tep par an<sup>3</sup>).

Le caractère peu réversible des choix faits dans le domaine de la construction neuve lié à la longue durée de vie des bâtiments, ainsi que leur impact progressif et à long terme au rythme des constructions nouvelles, a incité la France à progresser encore et à anticiper dès à présent la croissance progressive des contraintes qui seront mises en place pour prévenir l'effet de serre.

#### **1.1.1.1. Résidentiel neuf**

Les exigences de la réglementation thermique actuelle sont en application depuis le 1/1/1989. Elles avaient été élaborées en 1985 en cherchant à minimiser le coût global actualisé lié à l'énergie (un surcoût d'investissement permettant d'obtenir une réduction de consommation énergétique et donc de coût de fonctionnement).

Une étude réalisée en 1987 pour la Commission (DGXVII) montrait que la France était en tête en matière d'exigences réglementaires au sein de la CEE tant du point de vue méthodologique qu'au niveau des exigences imposées. La France a proposé en 1993 qu'une étude comparative des exigences globales des réglementations ou pratiques en vigueur dans les divers pays de la CEE soit entreprise au niveau communautaire. Elle réaffirme ce souhait.

Sans attendre, dès 1995, les solutions techniques proposées aux professionnels intégreront les progrès des vitrages peu émissifs et la réglementation thermique française sera renforcée à partir du 1/1/1997 par un relèvement de ses exigences correspondant au gain énergétique obtenu en substituant un double vitrage faiblement émissif à un double vitrage ordinaire ; ce gain représente de 5 à 10 % des besoins de chauffage.

#### **Effets attendus**

Compte-tenu d'un rythme annuel de construction de 300 000 logements neufs et d'une consommation moyenne de chauffage par logement, pour la réglementation actuelle, de 0,7 tep par an, une économie de 7,5% (en moyenne) sur les besoins de chauffage des logements neufs conduirait à un gain de 16 000 tep par an pour les bâtiments mis en service chaque année à partir de 1997. Cela conduit à estimer à 64 000 tep par an, soit environ 40 000 tonnes de carbone par an, le gain en 2000. Il convient de noter que l'effet d'un relèvement des exigences de la réglementation est cumulatif ; son impact à long terme est donc bien supérieur à son impact à court terme.

#### **1.1.1.2. Tertiaire neuf**

La réglementation thermique actuellement en vigueur dans le secteur tertiaire neuf (bâtiments autres que d'habitation) est moins contraignante que celle applicable aux logements neufs depuis le 1/1/1989. Sa révision est en cours, avec pour objectif de gagner 25% en efficacité énergétique, mais il s'agit d'un travail difficile compte-tenu de la grande diversité des conditions d'exploitation liée aux nombreux usages différents des locaux du secteur non-résidentiel.

---

<sup>3</sup>Y compris le bois pour 7,6 Mtep.



Afin d'inciter dès à présent les professionnels à concevoir des bâtiments plus performants au plan énergétique que ne l'exige l'actuelle réglementation, la conception de guides sectoriels a été engagée par l'ADEME et l'Association des Ingénieurs en Climatologie, Ventilation et Froid. Quatre guides sont parus à ce jour (hôtellerie en 1992, bureaux en 1993, santé et enseignement en 1994) et les quatre suivants (commerces, loisirs, industrie, agriculture) paraîtront en 1995.

Compte tenu de l'avancement des travaux techniques, la nouvelle réglementation pour les bâtiments non climatisés (77% des mises en chantier aujourd'hui) sera publiée avant le 1/7/1996 pour application au 1/7/1997. La réglementation concernant les bâtiments climatisés sera publiée avant le 1/1/1998 pour application au 1/1/1999.

### Effets attendus

En prenant l'hypothèse d'un maintien des mises en chantier au niveau actuel, on estime qu'un gain de consommation unitaire de 25% par rapport à la réglementation en vigueur conduit à un gain d'énergie de 60 000 tep par an pour les bâtiments mis en service chaque année à partir de 1998. Cela conduit à estimer à 180 000 tep par an, soit environ 120 000 tonnes de carbone par an, le gain en 2000. Comme pour les logements neufs, cette mesure a un effet cumulatif qui croît dans le temps.

#### **1.1.2. Bâtiments existants**

Le secteur résidentiel et tertiaire compte 27 millions de logements, dont 22 millions de résidences principales occupées à titre permanent, et 720 millions de m<sup>2</sup> de locaux tertiaires chauffés. La majeure partie de ce patrimoine, 75% dans l'habitat et environ 65% dans le tertiaire, a été construite avant l'entrée en vigueur des premières réglementations thermiques des bâtiments datant de 1975.

A partir du premier choc pétrolier de 1973, la France a développé une vigoureuse politique de maîtrise de l'énergie dans le domaine des bâtiments existants et des améliorations substantielles ont ainsi été apportées. Trois types d'actions ont été lancés.

- des aides à la décision destinées à inciter les maîtres d'ouvrage à réaliser des travaux d'économie d'énergie. En particulier un outil de diagnostic thermique a été proposé dès 1982 accompagné d'une aide financière pour sa réalisation,
- une politique réglementaire et de normalisation sur les composants avec, en particulier, la réglementation des performances des générateurs thermiques à combustion dès 1975,
- des aides à l'investissements qui ont recouvert plusieurs modalités d'intervention dont des subventions directes et des incitations fiscales.

On estime que les investissements de maîtrise de l'énergie sur les logements construits avant 1975, qui ont été réalisés du fait de ces mesures, s'élèvent à 300 milliards de francs

(valeur 1993) et ont permis de réaliser des économies d'énergie de chauffage d'environ 3,3 millions de tep par an en 1992 (soit environ 11% de la consommation totale de chauffage des logements) alors même que les conditions de confort ont été améliorées : pour le parc concerné, la part des logements équipés de chauffage central est passée de 54 % en 1975 à 80% en 1992.

Cependant, des interventions rentables au titre de la maîtrise de l'énergie restent à effectuer et la maîtrise des consommations énergétiques et des émissions de CO<sub>2</sub> du secteur des bâtiments existants se développera dans trois directions :

- faciliter la diffusion des informations relatives à l'amélioration de l'efficacité énergétique en se fondant sur une évaluation de la rentabilité des actions possibles et en visant une meilleure transparence des coûts pour les usagers (1.1.2.1) ;
- réglementer les performances des composants présentant un enjeu important pour l'efficacité énergétique (1.1.2.2) ;
- inciter financièrement à la réalisation de travaux de maîtrise de l'énergie (1.1.2.3).

Le rythme annuel de dépense de maîtrise de l'énergie est aujourd'hui d'environ 30 milliards de francs.

#### **1.1.2.1. Information des usagers**

Un outil de diagnostic thermique accompagné d'une aide financière pour sa réalisation est en place depuis 1982. En 1993, 110 000 logements ont été diagnostiqués et 16,5 millions de francs de crédits publics ont été consacrés à cette action.

Dans le cadre de la directive 93/76/CEE (directive SAVE), l'ADEME et les acteurs de la filière chauffage central à eau chaude mettent en place une procédure de diagnostic simplifié limité à la seule installation de chauffage. Ce diagnostic, d'un coût faible, a pour objet d'alerter les usagers et de les inciter soit à faire régler leur installation, soit à la changer, soit encore à installer un dispositif de régulation. Une opération pilote portant sur 3000 installations et visant à tester la méthodologie de diagnostic aura lieu durant la saison de chauffe 1994/95. Si les résultats de cette opération pilote sont convaincants, l'extension à l'ensemble du territoire de la procédure de diagnostic simplifié volontaire sera encouragée.

Une obligation de diagnostic thermique lors de la mise en copropriété d'un immeuble sera instaurée.

#### **1.1.2.2. Réglementation et normalisation des performances des équipements neufs**

La réglementation thermique de l'habitat neuf du 5 avril 1988 conduit à installer en construction neuve dans la quasi totalité des cas des chaudières ayant un rendement utile (PCI) supérieur à 88 % pour le gaz et 86 % pour le fioul.

En pratique, sur le marché français, les chaudières neuves ont un rendement supérieur à 89 % (mesures en laboratoire). Les exigences de la directive 92-42-CEE qui imposent des rendements minimum pour les chaudières neuves sont donc d'ores et déjà appliquées, voire dépassées, dans notre pays.

Les réductions d'impôt décrites en 1.1.2.3. ci-dessous sont conditionnées, en ce qui concerne les vitrages et les isolants, à la conformité aux labels CEKAL (pour les vitrages) et ACERMI (pour les isolants). La conformité à un label est exigée également pour d'autres dispositifs pouvant donner droit à réduction d'impôt (fenêtres et non plus seulement vitrages....).

#### **1.1.2.3. Incitations aux travaux de maîtrise de l'énergie.**

Divers dispositifs d'incitation financière à l'amélioration de l'habitat existant seront mobilisés de façon à privilégier les réalisations les plus efficaces au regard de la lutte contre l'effet de serre. La part de ces financements publics qui a été consacrée à la maîtrise de l'énergie peut être évaluée à 2,5 milliards de francs en 1992. Ces dispositifs sont les suivants :

- Réductions d'impôt : des réductions de l'impôt sur le revenu ont été instaurées du 1/1/1990 au 31/12/1995 pour des travaux d'isolation thermique, de régulation de chauffage, de changement de chaudière ou dans certains cas de mise en place d'un insert concernant les résidences principales achevées avant le 1/1/1982. Cette mesure sera reconduite si une évaluation en cours montre son efficacité.
- Prime à l'amélioration de l'habitat : cette subvention de l'Etat a pour objet d'aider les ménages à revenus modestes à améliorer les logements de plus de 20 ans dont ils sont propriétaires et qui constituent leur résidence principale.
- Primes de l'Agence Nationale pour l'Amélioration de l'Habitat (ANAH) : cette prime a pour objet d'aider l'amélioration des logements loués par des propriétaires privés et achevés depuis plus de 15 ans.
- Prime à l'amélioration de logements à usage locatif et à occupation sociale (PALULOS) : cette prime a pour objet d'aider les organismes contribuant au logement des personnes défavorisées à améliorer les logements locatifs de plus de 15 ans à finalité sociale dont ils sont propriétaires ou gestionnaires.

#### **1.1.2.4. Bâtiments de l'Etat**

Les bâtiments de l'État consomment chaque année 2,25 millions de tep et connaissent une dépense énergétique annuelle de 3 milliards de francs.

Le Premier Ministre a demandé par circulaire du 24 janvier 1991 à chaque ministère de mettre en oeuvre un programme d'économies d'énergie dans les bâtiments placés sous son autorité. Ces actions sont coordonnées au niveau national par un groupe de hauts fonctionnaires chargés de l'énergie dans chaque ministère.

L'objectif actuel est de mettre en oeuvre en priorité, de 1995 à 1997, les investissements dont le temps retour est inférieur à 6 ans afin que les bâtiments de l'Etat deviennent une référence en matière énergétique, tant en construction neuve qu'en réhabilitation et exploitation de bâtiments existants.

Cette action constitue une priorité de l'ADEME qui prévoit d'y consacrer 10 millions de francs en 1995.

Les consommations énergétiques des bâtiments existants de l'État pourraient ainsi être réduites de 12 % environ soit une réduction des émissions de 200 000 tonnes de carbone par an en 2000.

#### **1.1.2.5. Taxation des combustibles du secteur résidentiel/tertiaire au titre de l'effet de serre.**

Au titre de l'approche fiscale de lutte contre l'effet de serre, la France a proposé à ses partenaires de l'Union Européenne d'instaurer une taxation des combustibles utilisés dans le secteur résidentiel et tertiaire.

Le taux minimum d'accise déjà existant pour le fioul domestique devrait être relevé progressivement et un taux minimum d'accise devrait être instauré sur le gaz naturel, le gaz de pétrole liquéfié et les charbons destinés aux usages résidentiel et tertiaire. Les combustibles utilisés pour la production d'électricité destinée aux usages résidentiel et tertiaire se verraient également appliquer des taux minimum de taxe.

#### **Effets attendus de l'ensemble des mesures visant les bâtiments existants**

Pour les logements construits avant 1975, on estime que les économies d'énergies qu'il serait rentable de réaliser dans l'hypothèse d'un prix du pétrole de 20 dollars par baril, d'une taxation éventuelle de 70 ecus par tonne de carbone et d'un taux d'actualisation de 8% s'élèvent à 5,5 millions de tep par an dans le secteur résidentiel et à 2,4 millions de tep par an dans le secteur non-résidentiel. Le coût d'investissement total pour la mise en oeuvre de ces 5,5 + 2,4 millions de tep par an est évalué à 150 milliards de francs.

L'ensemble des mesures indiquées en 1.1.2. vise à exploiter entre 1990 et 2000 environ 60% de ce gisement de maîtrise de l'énergie. Il convient de noter que les prix des énergies joueront un rôle déterminant pour inciter à la réalisation de ces investissements de maîtrise de l'énergie.

On estime ainsi à 3,3 millions de tep par an dans le résidentiel et 1,4 millions de tep par an dans le non-résidentiel le gain résultant de ce programme en 2000, c'est-à-dire environ 3,4 millions de tonnes de carbone par an. Cela représente 10% des émissions actuelles du secteur.

### **1-1-3- Développement de l'utilisation du bois dans la construction**

En 1990, la consommation française de bois sous forme de sciages et de panneaux s'élevait à 14.7 millions de m<sup>3</sup> équivalent bois rond (EBR), soit environ 0.27 m<sup>3</sup> par habitant et par an. L'essentiel de ce bois est issu de la forêt française; en 1990, moins de 10% de ce bois était importé (la plus grande partie du bois importé provient de l'exploitation de forêts gérées de manière durable).

Sur les 14.7 millions de m<sup>3</sup>, on peut considérer que 12 millions de m<sup>3</sup> environ sont destinés à des emplois durables (meubles et construction), ce qui représente une immobilisation à long terme de 2 millions de tonnes de carbone par an, dont environ 80% dans le bâtiment et 20% dans l'ameublement.

Une analyse prospective de la consommation française de bois sous forme de sciages et de panneaux montre qu'il existe des perspectives de développement significatif dans la construction.

La France a décidé d'engager une action pour développer l'utilisation du bois dans la construction, qui comporte quatre volets:

#### *1. le développement des actions de promotion du bois dans la construction*

Cette tâche a été confiée au Comité national pour le développement du bois (CNDB), qui est une structure interprofessionnelle créée en 1989, et qui, au cours de l'année 1993, a défini un programme d'action organisé autour de cinq axes:

- informer les décideurs et prescripteurs,
- prospecter au niveau régional pour amener les maîtres d'ouvrage et maîtres d'oeuvre de projets identifiés vers des solutions mettant en oeuvre et valorisant le bois,
- promouvoir les produits bois en menant des actions en partenariat avec des industriels,
- affirmer la présence du bois dans la construction dans les manifestations importantes du secteur,
- former les opérateurs actuels et futurs.

2. la levée des facteurs de blocage à une utilisation plus large du bois dans la construction par des actions de recherche, de développement et de vulgarisation ad hoc, sera menée par le Centre technique du bois et de l'ameublement (CTBA), qui a retenu, en 1993, cinq thèmes prioritaires: le développement des emplois du bois en structure, la mise au point d'adjuvants propres et performants, le développement de semi produits performants et compétitifs, l'amélioration de la compétitivité de la matière première rendue usine, une meilleure connaissance du fonctionnement économique de la filière.

3. le développement d'une stratégie de l'offre de produits ou de semi-produits industriels s'appuyant sur le secteur du sciage

4. la mise en place d'un outil permanent de suivi délivrant des éléments d'observation fiables des marchés et de l'évolution de l'usage du bois dans la construction (tableau de bord des produits bois, observatoire des entreprises de la construction bois)

### Mesures mises en oeuvre

Une partie des crédits publics destinés à financer des "réalisations exemplaires" dans le secteur du logement locatif aidé est dédiée à des opérations mettant en oeuvre le matériau bois et dans lesquelles celui-ci est utilisé au mieux de ses potentialités pour répondre aux enjeux techniques de la filière (rapidité, qualité, organisation de chantier, ...).

De nouvelles actions de recherche sur le bois dans la construction ont déjà été lancées entre 1990 et 1994. Il est prévu d'amplifier cet effort en mettant en oeuvre un programme de recherche pluriannuel pour structurer la recherche dans ce domaine.

En 1993, l'ensemble de ces actions, portant aussi bien sur la promotion de l'utilisation du bois matériau que sur la recherche, a bénéficié de crédits publics à hauteur de 53 millions de francs.

Les administrations territoriales de l'Etat ont, par ailleurs, été invitées à veiller à ce que le bois ne soit pas pénalisé, notamment que:

- les plans d'occupation des sols ne comprennent pas d'interdiction injustifiée du bois en revêtement extérieur,
- les cahiers des charges des maîtres d'ouvrage publics envisagent de façon équilibrée l'ensemble des solutions techniques,
- le bois ne soit pas écarté du fait de ses propriétés combustibles dès lors que les dispositions de la réglementation sur la résistance au feu des ouvrages sont respectées.

### Effets attendus

Un développement significatif de l'usage du bois dans la construction ne peut être obtenu qu'à long terme: il suppose en effet une modification profonde des habitudes de consommation, ainsi que la structuration d'une filière suffisamment puissante pour parvenir à s'imposer sur un marché très concurrentiel dominé par de grands groupes industriels.

La politique précédemment décrite a pour objectifs à l'horizon 2010:

- le développement du taux de pénétration de l'ossature bois de 5% en 1990 à 15% dans l'habitat individuel, de 0.5% à 5% dans l'habitat collectif, de 1% à 10% dans le tertiaire et de 20% à 50% dans les bâtiments agricoles,
- le triplement de la consommation de charpentes en lamellé-collé dans les bâtiments industriels, de 0.4 à 1.2 millions de m3 EBR,
- le triplement de l'usage du bois dans la décoration et l'agencement intérieur (parquets, lambris,...), de 2.6 à 7.8 millions de m3 EBR,
- de faire passer la part du bois de 35% aujourd'hui à 45% dans les menuiseries extérieures.

Ceci permettrait de stocker 0.35 millions de tonnes de carbone supplémentaires par an (dont 25% liés au développement du bois en structure et 75% liés aux décors, agencements et menuiseries), soit une augmentation de 17.5% par rapport au niveau de 1990.

Par ailleurs, l'émission d'un volume du même ordre de grandeur de carbone fossile pourra être évitée grâce à la réduction des consommations de matériaux (béton, acier, PVC) dont la production consomme beaucoup d'énergie fossile.

## **II -1.2. INDUSTRIE**

Depuis 1973, la France s'est engagée dans un processus de maîtrise des consommations d'énergie qui s'est traduit en particulier par une réduction des émissions de CO<sub>2</sub> à usage industriel de 38 %, soit 29 millions de tonnes de Carbone en 1990 contre 47 millions de tonnes de Carbone en 1973 (1).

Les économies de combustibles fossiles sont supérieures aux réductions d'émissions observées car entre-temps la valeur ajoutée de l'industrie a augmenté de 24 % avec toutefois une structure de production et d'activité différente entre 1973 et 1990.

80 % des réductions d'émissions de CO<sub>2</sub> par l'industrie viennent d'une forte diminution des émissions par unité fabriquée. Le reste des réductions d'émissions de CO<sub>2</sub> est dû à des évolutions de structures de l'activité industrielle du pays.

Il convient de noter que plus des trois quarts des émissions du CO<sub>2</sub> industriel sont le fait de quelques branches dont l'énergie est un élément important du prix de revient : métaux

non ferreux, sidérurgie, matériaux de constructions, raffinage, papiers cartons, verre, IAA, chimie. Ces branches sont elles-mêmes concentrées en un millier d'entreprises environ représentant 17 % de la valeur ajoutée de l'industrie. Ceci justifie, compte tenu des risques de délocalisation, que la France souhaite que les actions concernant l'industrie soient harmonisées dans un cadre géographique adéquat.

### **1-2-1. Des engagements volontaires**

Pour éclairer les actions à mener, l'ADEME a fait procéder à des études destinées à fournir une première approche technico-économique systématique, par branche et par type d'action, du gisement potentiel d'économies d'énergies fossiles dans les usages industriels.

La validation détaillée de ces études auprès des industriels concernés, est en cours et se déroulera en 1995.

Les approches habituelles prenant en considération les outils industriels tels qu'ils sont, sans tenir compte des évolutions qu'ils sont amenés à connaître indépendamment des questions énergétiques, permettent de déceler des gisements d'économies représentant de l'ordre de 3 % des consommations industrielles et accessibles moyennant des investissements de temps de retour ne dépassant pas 4 ans.

L'approche évoquée ci-dessus, plus ambitieuse a exploré un domaine d'actions qui représente jusqu'à 20 % de réduction potentielle des émissions de CO<sub>2</sub> par économie d'énergie fossile ou par substitutions entre énergies, soit environ 5 Millions de t de C sur la base du niveau d'activité de 1990.

---

(1) y compris les émissions du secteur énergie, à l'exclusion toutefois de celles dues à la production de l'électricité

Ce gisement prend en compte des temps de retour supérieurs à ceux aujourd'hui appliqués dans l'industrie, qui sont de l'ordre de 2 à 3 ans, et sa mise en oeuvre effective suppose que soient saisies toutes les opportunités qui seront progressivement ouvertes par le renouvellement des plateformes de production, avec adoption de nouvelles technologies dont la faisabilité technico-économique n'est pas encore définitivement acquise dans tous les cas.

Ce gisement potentiel est important, mais il ne pourra être pleinement exploité que si on sait créer, au plan international, les conditions qui permettent cette exploitation sans introduire de distorsions de concurrence : il conviendra de traiter de cette question difficile dans l'esprit de l'article 4 du Protocole de Montréal sur les CFC.

Ceci explique que la France entend dispenser les combustibles spécifiquement industriels d'une taxation au titre de l'effet de serre au seul niveau communautaire. En contrepartie, dans le cadre d'engagements volontaires de progrès, elle demandera aux



entreprises de procéder à des investissements d'économies d'énergie fossile aboutissant à réaliser les mêmes types d'investissements que ceux que la taxation aurait contribué à promouvoir.

Dans ce contexte, l'objectif est d'obtenir la réalisation progressive, d'ici à l'an 2000, des investissements dont les temps de retour peuvent atteindre 4 à 6 ans sur les plateformes dont la pérennité paraîtra suffisamment assurée à ces échéances.

Des concertations avec les entreprises des branches les plus consommatrices d'énergie sont en cours en vue d'aboutir à la signature d'engagements volontaires en 1995 qui permettent d'exploiter une part significative de ce gisement.

### **1-2-2 Mesures d'accompagnement**

Dès 1974 la France a imposé la réalisation d'audits énergétiques périodiques dans les établissements industriels consommant plus de 300 Tep/an par des experts agréés par l'administration.

Ce dispositif, qui a anticipé les recommandations de la directive SAVE, est actuellement en cours de refonte : l'objectif est d'inciter plus efficacement les industriels à saisir les opportunités favorables pour faire progresser l'efficacité énergétique.

Les aides à la maîtrise de l'Energie dans l'industrie se résument aujourd'hui comme suit :

#### **a) Aides financières de l'ADEME**

- Soutien à la Recherche -Développement.

Les projets aidés portent principalement sur des procédés industriels (sidérurgie, fonderie, métaux non ferreux, chimie, papiers), des techniques génériques (échangeurs de chaleur, énergies radiantes, séchage, broyage, pompes à chaleur). En outre l'ADEME attribue une dizaine de bourses de recherche (doctorats) par an sur ces sujets.

- Aide à la décision, sous forme notamment de subventions en cas de recours à un consultant extérieur, de comptage de l'énergie, ou d'actions sectorielles.
- Aides à la démonstration pour des investissements exemplaires

De 1990 à 1993 le total de ces interventions a été de 398 millions de francs dont 132 MF pour la R et D et 45 MF provenant des régions.

#### **b) Incitations fiscales**

- Amortissement exceptionnel, sur douze mois à compter de leur mise en service, de divers matériels destinés à économiser l'énergie ou à produire de l'électricité par cogénération.

- Réduction de 50% ou de 100% de l'assiette de la taxe professionnelle ou de la taxe foncière sur les propriétés bâties sur les matériels ayant fait l'objet d'un amortissement exceptionnel conformément à la mesure évoquée ci-dessus ;
- Exonération des accises sur le gaz et le fuel lourd consommés pour la cogénération.
- Les Sociétés Agréées pour le Financement des Economies d'Energie (SOFERGIE) bénéficient, dans certains cas, d'une exonération d'impôts sur les bénéfices et plus-values qu'elles réalisent à l'occasion d'opérations de crédits-bail et de location de matériels destinés à économiser l'énergie.

### **II.1.3. TRANSPORTS**

Avec 36,1 millions de tonnes de carbone émises en 1993, les transports (hors soutes maritimes) représentent plus du tiers des émissions françaises de CO<sub>2</sub>. Au-delà de mesures spécifiques à la lutte contre l'effet de de serre, beaucoup de mesures publiques, nécessaires à divers titres dans le cadre de la politique des transports, ont également pour effet de réduire cette contribution.

Les livraisons de carburant au secteur des transports en France, traduites en carbone contenu dans ces carburants, sont données dans le tableau ci-dessous en millions de tonnes de carbone par an.

	1985	1990	1992	t.c.m.a. 85-92
transport routier de marchandises	8.02	11.67	12.40	+6,4%
dont émissions en France des poids lourds français (> 5t CU)	3.84	4.84	5.01	+3,9%
dont émissions en France des poids lourds étrangers (> 5t CU)	0.55	0.83	0.86	+6,7%
dont émissions en France des utilitaires légers français (essentiellement en milieu urbain)	3.47	4.68	5.15	+5,8%
véhicules particuliers	15.63	17.62	18.32	+2,3%
transport aérien	2.32	3.35	3.70	+6,9%
transport ferré (SNCF)	0.34	0.29	0.27	-3,2%
transport fluvial	0.07	0.06	0.04	-7,7%
transport maritime	2.00	2.12	2.12	+0,8%
autres	0.96	1.10	1.16	+2,7%
total	29.34	36.22	38.02	+3,8%

### **1.3.1. Transports de marchandises (hors utilitaires légers)**

Le développement rapide du transport routier de marchandises est surtout le fait des transports à longue distance et plus particulièrement du transport international. Si le trafic intérieur des poids lourds immatriculés en France a augmenté au taux annuel de 5,2% entre 1985 et 1992, sur la même période, la part de ce trafic lié au commerce avec les autres pays européens a cru au rythme de 10,2% et on estime que le trafic des poids lourds en transit à travers notre pays a cru au rythme de 12,3%.

Ces forts taux de croissance s'expliquent en partie par l'élargissement de la Communauté Européenne à l'Espagne et au Portugal, puis par la création du marché unique, qui ont stimulé les échanges de marchandises entre Etats membres.

Les prévisions de trafic sur la période 1990-2010 font état, dans un scénario moyen (croissance du PIB de 2,7% par an), d'un taux de croissance annuel moyen d'environ 2,5% pour le trafic intérieur routier dont 5% pour le transit routier des poids lourds étrangers.

Les progrès techniques qui ont pu être faits sur la conception des véhicules ont freiné la croissance des émissions résultant de ces évolutions de trafic ; pour les semi-remorques de 40 tonnes (PTRAs), les consommations spécifiques ont diminué de 0,8% par an depuis 1985, pour s'établir en 1992, à 37,1 l/100km.

En l'absence de mesures correctrices, les émissions de CO<sub>2</sub> du transport de marchandises continueraient cependant à croître à un rythme soutenu. Les actions engagées par la France qui auront un impact significatif sur les émissions de CO<sub>2</sub> de ce secteur sont de trois types :

- actions techniques sur les véhicules afin de réduire les consommations spécifiques des poids lourds (1.3.1.1) ; on doit noter que ces actions relèvent pour l'essentiel d'initiatives à prendre au niveau de l'Union européenne,
- actions institutionnelles portant sur l'organisation du transport routier de marchandises, le respect de la réglementation sociale, et la tarification (1.3.1.2 et 1.3.1.3),
- effort de stabilisation des parts modales grâce, d'une part, au développement du transport intermodal avec un effort particulier sur le transport combiné rail-route et, d'autre part, à l'amélioration du réseau fluvial (1.3.1.4).

#### **1.3.1.1. Dispositions techniques relatives aux poids-lourds**

Le parc français de poids lourds (> 3,5 tonnes) et d'autocars et autobus est estimé à 1,75 million. Il associe à la fois des véhicules anciens n'effectuant souvent qu'un kilométrage restreint (30 000 km par an), et des véhicules récents équipés de moteurs de plus en plus puissants et effectuant un kilométrage important (100 000 km par an). Vétusté et augmentation de la puissance sont deux facteurs d'accroissement de la consommation.

Une puissance suffisante est nécessaire à une bonne insertion du véhicule dans le trafic routier et contribue ainsi à la fois à la sécurité et à la fluidité de ce trafic. Cependant, même si la consommation énergétique moyenne (rapport de la consommation globale mesurée sur le kilométrage total parcouru) des poids lourds a diminué de près de 20% depuis 1970, certaines motorisations paraissent aujourd'hui excessives. Un groupe de travail associant des représentants de l'administration et des constructeurs ou importateurs de poids lourds a été récemment mis en place, au niveau français, en vue d'examiner l'opportunité de limiter la puissance massique de ces véhicules. En cas de conclusion positive, la France proposera l'étude d'une mesure communautaire pour mettre en oeuvre une telle limitation.

Par ailleurs, comme indiqué au paragraphe 1.3.2.1.2 relatif au contrôle technique des véhicules en service, un arrêté récent du 5 juillet 1994 a étendu l'obligation de remise en état des véhicules soumis à visite technique (comme les poids lourds et les bus), lorsqu'ils sont défectueux en matière d'émissions polluantes.

#### **Effets attendus**

Les mesures énoncées ci-dessus devraient concourir à la poursuite de la réduction de la consommation unitaire réelle des bus et poids lourds. Une nouvelle réduction de l'ordre de 20 % des consommations unitaires réelles d'ici à l'an 2015 semble accessible.

#### **1.3.1.2. Organisation du transport routier de marchandises**

L'abolition en 1986 d'une grande partie du cadre réglementaire, en matière de tarifs, dans lequel le transport routier de marchandises vivait depuis de longues années a développé la concurrence dans le secteur. Dans ce contexte certaines entreprises en difficulté ont été tentées de s'écarter du respect du règlement (temps de conduite et de repos, vitesses limites, poids total en charge).

Cette concurrence déloyale s'est avérée défavorable à l'ensemble de la profession et a conduit à une baisse anormale des prix qui a contribué à déséquilibrer la répartition modale au détriment du fer et de la voie d'eau. Ainsi, en France entre 1985 et 1992, le prix à la tonne.km du transport routier de marchandises a baissé, en francs constants, de 3,4% par an. Sur la même période, la part de marché de la route (en tonnes.km) est passée de 58% à 69%.

Dans le but de rétablir de meilleures conditions d'exercice de la profession, diverses mesures ont été arrêtées en décembre 1993, en concertation avec la profession :

- renforcement des conditions d'accès à la profession ;
- action de la France pour promouvoir au niveau communautaire la création d'un chronotachygraphe inviolable ;
- relèvement des sanctions en cas de non respect des règles relatives au temps de conduite et de repos, au poids total en charge et à la vitesse.

La libération du cabotage prévue au 1/1/1998 doit s'accompagner d'une harmonisation plus complète des conditions de travail de ce secteur dans les différents Etats membres. La suppression de ces distorsions de concurrence a été demandée par la France dans un mémorandum déposé en 1989 destiné à transformer la réglementation sur la durée de conduite pour en faire une réglementation sur la durée de travail des chauffeurs routiers.

### Effets attendus

Le respect de la réglementation a un impact important sur les coûts et les prix du transport routier de marchandises. L'amélioration du respect de la réglementation à laquelle les mesures ci-dessus devraient contribuer pourrait conduire à une augmentation moyenne des coûts du transport routier de marchandises d'une dizaine de %, l'augmentation de coût étant très certainement supérieure pour les trajets les plus longs pour lesquels la réglementation sociale européenne (en particulier sur les temps de repos) est la plus contraignante. Compte-tenu d'une élasticité du trafic au prix évaluée à -0,7 pour le trafic longue distance (plus de 200km), cela devrait conduire à une réduction d'environ 7% des émissions de CO<sub>2</sub> liées à ce trafic, soit un gain de l'ordre de 400 000 tonnes de carbone en l'an 2000 par rapport à une situation où le respect de la réglementation ne serait pas amélioré.

### **1.3.1.3. Mesures économiques**

Les taux minimum d'accises actuels sur les carburants, fixés au niveau de la CEE, doivent être progressivement relevés pour couvrir les coûts relatifs au changement de climat, et, plus généralement, ceux liés aux effets externes des transports.

Plusieurs pays de l'Union, dont la France, ont fait un effort important dans le sens d'un relèvement de leurs accises : en France, l'accise sur le gazole est aujourd'hui supérieure de 31% au taux minimum communautaire à la suite des relèvements intervenus depuis 1990. Il importe que les taux minimum communautaires soient relevés afin de ne pas introduire de distorsions de concurrence dans le transport routier ni de délocalisation d'achat du carburant. Il convient en outre de programmer clairement ces relèvements afin de permettre aux entreprises de s'adapter à cette évolution tarifaire dans une perspective de moyen et long terme.

#### **Effets attendus**

En retenant comme valeur de l'élasticité de la consommation de carburant à son prix - 0,2 pour les véhicules utilitaires (valeur à court-terme), on peut estimer grossièrement que toute augmentation de 10% du prix réel TTC des carburants en France d'ici à 2000 conduirait à une réduction de 2% des émissions de CO<sub>2</sub> des poids lourds, soit un gain d'environ 150 000 tonnes de carbone par an. Cette estimation ne prend pas en compte le gain sur les émissions des véhicules particuliers et des utilitaires légers qui résulterait également de cette mesure. A long terme, l'élasticité de la consommation de carburant à son prix est très supérieure, entraînant une croissance de l'effet de l'augmentation des prix.

### **1.3.1.4. Développement du transport intermodal de marchandises**

L'objectif est de développer les transports intermodaux alternatifs à la route là où ils peuvent se révéler pertinents et plus particulièrement :

- le transport combiné rail-route (conteneurs et caisses mobiles) pour les acheminements à longue distance
- le service d'autoroute ferroviaire (navette) sur des axes à forte concentration de trafic ou pour le franchissement d'obstacles géographiques (traversées alpines en particulier)

Le transport combiné rail-route, malgré les efforts déployés par les Etats européens et les opérateurs ferroviaires, ne représente encore qu'une assez faible part des trafics. En France le trafic du transport combiné rail-route a cru à un rythme annuel d'environ 3% entre 1985 et 1992. Il représente aujourd'hui, en tonnes.km, 21% du trafic fret de la SNCF, 5% du trafic total de marchandises, et 8% du trafic au-delà de 150 km.

La France est un pays de transit et on estime que le trafic marchandises de transit continuera à croître au rythme annuel de 5% et sera responsable de plus du quart de l'accroissement des trafics marchandises terrestres tous modes en France entre 1990 et 2000. Alors que c'est sur le trafic longue distance, et en particulier sur le trafic international, que le transport combiné peut être compétitif, la situation des divers pays de l'Union Européenne montre la limite des politiques nationales qui sont mises en oeuvre : dans le cas des pays situés à la périphérie de l'Union on constate que 92% des chargements terrestres espagnols et portugais à destination des autres Etats membres et 83% des chargements italiens et grecs sont routiers.

Le développement du transport combiné en France ne sera rendu possible que par une politique coordonnée de l'Union Européenne concernant les aspects institutionnels et tarifaires, et les investissements.

#### Aspects institutionnels

Pour favoriser le transport combiné rail-route dans le trafic international, la directive communautaire 91/440/CEE a prévu de permettre l'accès des infrastructures ferroviaires des Etats membres au transport combiné international. La France étudie l'effet qu'a eu chez ses partenaires l'application de cette directive et a engagé les procédures pour la traduire en droit français. Elle prendra, courant 1995, les textes nécessaires.

Il importe également d'assurer, du point de vue technique, une véritable interopérabilité des réseaux communautaires. La France souhaite pour cela que l'Union Européenne se donne les moyens de mettre en cohérence les règlements, spécifications techniques et normes relatives aux caractéristiques actuelles des infrastructures, du matériel roulant et des moyens logistiques.

#### Recherche et développement

Une aide conséquente à la recherche et au développement a été apportée au transport intermodal dans le cadre du PREDIT (Programme de recherche et de développement pour l'innovation et la technologie dans les transports terrestres). Sur la période 1990-1994, 450 millions de francs ont été consacrés à des recherches portant en particulier sur :

- le développement de systèmes de transbordement automatique de conteneurs et caisses mobiles (projet Commutor)
- les systèmes bimodaux (projet Kombirail) permettant d'éviter le chargement par portique ou engin de levage en transformant l'ensemble routier en wagon par la simple adjonction de boogies.
- les "routes roulantes" ou autoroutes ferroviaires, analogues aux navettes du tunnel sous la Manche.

Cette effort de recherche et développement sera poursuivi et amplifié.

### Développement des infrastructures

La mise au gabarit B+ des principales lignes fret se poursuit. Le financement consacré depuis 1985 à cette mise au gabarit est de 250 millions de francs ; 700 millions de francs supplémentaires sont prévus d'ici à 2000.

De nouvelles plates-formes d'échanges seront aménagées entre 1994 et 2000 sur quatre des dix sites principaux qui structurent actuellement le transport combiné en France (Bordeaux, Lille, Lyon et Marseille). La participation de l'Etat et des Régions aux investissements correspondants sera de 100 millions de francs par an, ce qui représente plus du triplement par rapport à la période 1989-1993 (30 millions de francs par an). Cet effort sera complété par l'équipement du chantier Paris Nord Est et par la remise à niveau des autres terminaux participant à l'effet de réseau.

La constitution d'un chantier de transbordement automatisé de conteneurs et caisses mobiles (projet COMMUTOR) est à l'étude et une décision à cet égard sera prise en 1995.

S'agissant des autoroutes ferroviaires, la récente mise en service d'Eurotunnel montre que les technologies sont maintenant disponibles. Les études d'avant projet sommaire de la ligne à grande vitesse Lyon-Turin qui vont être lancées concerneront également le trafic fret. La mise en service d'une autoroute ferroviaire entre Ambérieu et Turin et, dans un premier temps, d'un service de navettes sous le tunnel de base franco-italien seront ainsi étudiées.

Concernant le développement du réseau fluvial, les projets en cours (Niffer-Mulhouse, dragage de la Saône, Bray-Nogent) permettront de maintenir certains trafics qui, sinon, auraient basculé sur la route.

### Aides à l'équipement des transporteurs

Conformément au règlement communautaire 1107/70/CEE modifié, l'Etat, l'ADEME et EDF ont mis en place en 1990 un programme pour inciter les entreprises de transport à l'acquisition de matériels combinables. Ce dispositif est destiné à favoriser l'accession des petites et moyennes entreprises de transport à la technique du transport combiné rail-route : les entreprises de transport routier souhaitant accéder à la technique du transport combiné ou augmenter leur trafic dans ce domaine ont accès à des financements du matériel nécessaire (semi-remorques rail-route, caisses mobiles rail-route éventuellement couplées avec leur châssis, engins bimodaux) par crédit-bail à des niveaux de loyers attractifs en échange de la réalisation d'objectifs de trafics en transport combiné. Un système de pénalité sous forme de renchérissement du loyer en cas d'objectifs non atteints est mis en place. A fin 1993, le total des aides engagées s'élevait à 8,3 millions de francs.

La procédure sera poursuivie en y affectant les crédits nécessaires pour accompagner la demande des transporteurs.

### Effets attendus

Les actions entreprises au niveau français, en particulier en ce qui concerne le développement des infrastructures, n'auront d'effet que si elles sont relayées à l'échelon



communautaire par une politique plus équilibrée d'imputation des coûts des transports (coûts d'infrastructures, de congestion, d'insécurité, d'environnement), par un meilleur respect des règles sociales et de sécurité et par des aides plus fortes à l'investissement.

L'objectif retenu à l'horizon 2000 est celui du doublement en volume du transport combiné par rapport à la situation de 1990 (+7 G tonnes.km). En particulier, les efforts consentis pour le développement des infrastructures visent à faire en sorte que le développement du transport combiné ne soit pas entravé par un manque de capacité. En prenant en compte les trajets terminaux, et compte tenu de l'absence d'émissions de CO<sub>2</sub> pour la production d'électricité nécessaire à une demande de ce type, on estime que ce gain de 7 milliards de tonnes.km permettra d'éviter l'émission d'environ 125 000 tonnes de carbone par an.

### **1.3.2. Transports de voyageurs et utilitaires légers**

Les émissions de CO<sub>2</sub> des véhicules particuliers ont crû au rythme annuel de 2,3% entre 1985 et 1992 et celles des utilitaires légers de 5,8%. Ces taux de croissance sont plus faibles que ceux des circulations (exprimées en véhicules.km) : 3,4% et 5,9% respectivement. Ces chiffres traduisent une baisse de la consommation moyenne du parc due aux baisses de consommation des véhicules neufs conçus avant le contre choc pétrolier de 1985.

Après une longue période de décroissance, initiée dès le premier choc pétrolier et qui s'est prolongée jusqu'à la fin des années 1980, la consommation conventionnelle moyenne des véhicules neufs, essence ou diesel, commercialisés en France, est orientée à nouveau à la hausse.

	1989 (l/100km)	1993 (l/100km)	Croissance 89-93
Essence	6,76	7,07	+ 4,7%
Diesel	5,90	6,09	+ 3,2%

La remontée de la consommation spécifique moyenne des véhicules neufs résulte de deux facteurs : d'une part on voit en 1991 apparaître sur le marché des véhicules nouveaux conçus après le contre choc pétrolier et plus consommateurs que les modèles qu'ils ont vocation à remplacer ; d'autre part, le choix des consommateurs entre les véhicules offerts sur le marché glisse vers des modèles plus consommateurs. Ces deux évolutions sont l'effet de la baisse des prix des carburants. Consommation et émissions de CO<sub>2</sub> étant directement proportionnelles, il apparaît important de corriger cette inflexion.

Cette remontée est particulièrement forte sur les consommations urbaines, en liaison avec une augmentation de la masse et de la puissance moyenne des véhicules d'environ 10% sur la période 1985-1993. On constate que les véhicules restent optimisés pour un usage interurbain sur autoroute alors même que près de 50% de l'énergie consommée par les transports routiers l'est en milieu urbain et que, sur les quinze dernières années, la consommation d'énergie des transports en ville a cru quatre fois plus vite que celle du transport interurbain.

Les mesures qu'entend prendre la France et qui auront un impact significatif sur les émissions de CO<sub>2</sub> du transport de voyageurs sont de plusieurs types :

- au niveau de l'optimisation technique des véhicules particuliers et des utilitaires légers, il s'agit de réduire les consommations spécifiques des véhicules et d'inciter les automobilistes à porter leur choix vers les véhicules économes (1.3.2.1.1 à 1.3.2.1.4), de faciliter le développement d'un véhicule spécifiquement urbain (1.3.2.1.5) et de promouvoir le véhicule électrique (1.3.2.1.6). On doit noter que, en la matière, l'essentiel des mesures relève du niveau communautaire.
- au niveau des déplacements urbains, il convient d'inciter les collectivités locales à promouvoir une meilleure organisation des déplacements (1.3.2.2).
- au niveau des déplacements interrégionaux, il s'agit de développer une offre de transport, les trains à grande vitesse, permettant de substituer de l'énergie électrique aux énergies fossiles (1.3.2.4).

### **1.3.2.1. Optimisation technique des véhicules**

#### **1.3.2.1.1. Réduction des consommations spécifiques des véhicules neufs**

La France considère que la réduction du niveau moyen, dans la Communauté, des consommations spécifiques des véhicules neufs est nécessaire. Ce niveau moyen pourrait être fixé par exemple à 5 l/100 km en 2005 après l'évaluation, au niveau communautaire, d'une telle approche prenant en compte les contraintes économiques du marché, l'état des technologies et les diverses contraintes réglementaires communautaires.

L'Etat encourage les actions de recherche et développement, notamment au travers du PREDIT. 1,2 milliards de francs ont été affectés spécifiquement au véhicule propre et économe entre 1990 et 1994. Mais l'incitation financière à la recherche reste insuffisante pour orienter le marché sans mesures contraignantes ou incitatives.

- *La fiscalité*

Une étude a été engagée sur un éventuel changement d'assiette de la vignette payée annuellement par les automobilistes. Cette taxe est aujourd'hui assise sur les caractéristiques du moteur et de la transmission. Ces paramètres ont un impact sur la consommation énergétique, mais la formule de calcul est devenue obsolète au regard des évolutions technologiques récentes ; l'étude a pour objet de préciser s'il est possible, sans changer l'ordre de grandeur de la recette, de rendre cette taxe plus incitative en l'asseyant sur le carbone contenu dans le carburant nécessaire pour parcourir 100 km. Une telle initiative relèvera, le cas échéant, du niveau national.

- *Les permis négociables*

Le dispositif des permis négociables<sup>4</sup>, dont le principe a été suggéré en 1992 par le Royaume Uni, aurait pour objet d'inciter l'ensemble des constructeurs et des importateurs à concevoir des véhicules plus économes et à commercialiser de façon privilégiée leurs modèles les moins consommateurs. Sa faisabilité mérite d'être étudiée au niveau de l'Union Européenne. C'est pourquoi, la France met en place dès maintenant un groupe de travail afin d'être en mesure de prendre, le moment venu, une part active aux travaux communautaires.

- *Diverses réglementations, ou absences de réglementation* peuvent avoir un impact sur la consommation spécifique des véhicules neufs achetés chaque année. Tel est le cas de l'absence de limitation générale de la vitesse sur autoroutes dans l'Union Européenne et celui de l'évolution des réglementations de construction des véhicules en matière de sécurité passive.

En France, la vitesse des voitures particulières est limitée depuis 1973 à 130 km/h sur les autoroutes, 110 km/h sur les voies rapides, 90 km/h sur les routes et depuis 1990, à 50 km/h en agglomération. L'absence de limitations de vitesse dans certains Etats de la Communauté encourage les constructeurs à développer des véhicules de plus en plus puissants et de ce fait non optimisés pour les vitesses de circulation réglementaires dans les autres Etats de l'Union. Si une telle mesure de limitation n'était pas adoptée rapidement, il conviendrait d'envisager une limitation par construction de la vitesse des véhicules commercialisés.

Dans le domaine de la sécurité routière, en France, l'accent a été mis ces dernières années sur le renforcement du contrôle du respect des règles de conduite, notamment en matière de vitesse, et sur le renforcement des sanctions en cas d'infractions. Ainsi, un permis à points a été mis en place le 1er juillet 1992 et les sanctions en cas de non respect des limitations de vitesse seront renforcées en créant un délit pour les grands excès (dépassements de plus de 50 km/h de la vitesse maximale autorisée).

Au niveau de l'Union européenne, les actions portent essentiellement sur la sécurité intrinsèque du véhicule dont l'amélioration pourrait conduire à un alourdissement des véhicules et, par conséquent, à une augmentation de leur consommation. Il y aura donc lieu de veiller, à l'avenir, à la compatibilité de l'objectif d'amélioration de la sécurité intrinsèque avec celui de réduction de la consommation énergétique.

---

<sup>4</sup>Un tel système ne pourrait être mis en oeuvre qu'au niveau de l'Union Européenne, afin de ne pas introduire d'entrave à la libre circulation des produits au sein du marché unique. Il consisterait en la fixation d'un niveau objectif d'émission conventionnelle de CO<sub>2</sub> par kilomètre progressivement décroissant. Ce niveau s'appliquerait à l'ensemble des ventes annuelles de chaque constructeur au importateur de véhicules neufs au sein de l'Union Européenne. A l'immatriculation de chaque véhicule, celui-ci obtiendrait un crédit égal au niveau objectif d'émission conventionnel de CO<sub>2</sub> par kilomètre. Les constructeurs et importateurs négocieraient entre eux les crédits dont ils disposent de façon à ce que chacun détienne, au titre d'une année, le nombre de crédits correspondant aux émissions conventionnelles de ses ventes. Afin d'éviter tout blocage du système, l'Union Européenne devrait pouvoir vendre des crédits supplémentaires à un prix déterminé.

### Effets attendus

Il n'est pas possible à ce stade d'évaluer l'incidence des différentes mesures énumérées précédemment.

#### 1.3.2.1.2. Contrôle technique des véhicules en service

Sur un parc français des voitures particulières et commerciales estimé à 24 millions, la part des véhicules de plus de 4 ans est estimée à 62,5%.

Une visite technique a été rendue obligatoire à compter du 31 décembre 1985 lors de toute mutation d'un véhicule de plus de 5 ans et de moins de 3,5 tonnes. Un contrôle technique périodique a été rendu applicable à l'ensemble de ces véhicules, qu'il y ait ou non mutation, à compter du 1er janvier 1992. Ce contrôle, réalisé dans des centres agréés, porte sur 52 points définis par arrêté du 18 juin 1991 parmi lesquels figure le contrôle des émissions de monoxyde de carbone (essence) et de fumées (diesel).

Le contrôle technique sera réalisé tous les deux ans pour tous les véhicules de plus de 4 ans à compter du 1er janvier 1995, ce qui constitue une anticipation de l'obligation communautaire prévue au 1er janvier 1998. Un arrêté récent du 5 juillet 1994 rend obligatoire la remise en état des véhicules reconnus défectueux en matière d'émissions polluantes lors du contrôle technique, à compter du :

- 1er octobre 1994 pour les véhicules à essence sans catalyseur;
- 1er janvier 1996 pour les véhicules diesel;
- 1er janvier 1997 pour les véhicules à essence avec catalyseur.

### Effets attendus

Le contrôle technique semble avoir eu un impact positif sur le réglage des véhicules à essence puisque le taux de non conformité constaté qui dépassait 50% lors des campagnes de contrôle gratuit parrainées par l'ADEME au début des années 1990, n'est que de 25% lors du contrôle obligatoire actuel.

Une réduction moyenne de 10% de la consommation et des émissions polluantes sur les 50% de véhicules à essence non conformes en 1990 peut ainsi être espérée soit 320 000 tonnes de carbone par an.

#### 1.3.2.1.3. Prime pour le retrait des véhicules de plus de dix ans

Une prime de 5 000 F pour le remplacement par un véhicule neuf d'un véhicule de plus de 10 ans destiné à être détruit a été mise en place début février 1994. Elle se prolongera jusqu'au 30 juin 1995.

Par rapport au renouvellement naturel du parc, cette prime devrait inciter au remplacement d'environ 400 000 véhicules anciens supplémentaires pendant sa durée d'application. Son impact sur les émissions de CO<sub>2</sub> est important à court terme (plusieurs dizaines de milliers de tonnes de carbone par an).

#### 1.3.2.1.4. Aide à la conduite économe

Le mode de conduite adopté par le conducteur influe fortement sur la consommation du véhicule et, par conséquent, sur ses émissions. Deux types d'actions d'aide au conducteur ont été engagées :

- *Information en temps réel du conducteur sur sa consommation*

Au début des années 1980, plusieurs constructeurs ont équipé en série leurs véhicules à essence d'un indicateur de consommation. Mais les appareils les plus courants se sont avérés, parfois, peu fiables et souvent difficilement exploitables en circulation.

Le gouvernement français a invité les constructeurs à assurer la promotion d'un dispositif renseignant non seulement sur la consommation instantanée mais aussi sur la consommation moyenne à la fois sur les véhicules à essence et sur les véhicules diesel.

Si 2 à 3 millions de voitures particulières étaient équipées en l'an 2000, et en supposant une efficacité moyenne de 3 %, l'économie annuelle serait de 40 000 à 60 000 tonnes de carbone en l'an 2000.

- *Formation du conducteur à une conduite économe*

L'ADEME a largement contribué, financièrement, au développement d'un logiciel d'apprentissage à la conduite économe qui sera disponible, pour la démonstration, dès fin 1994.

Le marché initial retenu pour cet outil pédagogique est celui des auto-écoles. Un objectif de 800 centres équipés d'ici à l'an 2000 est fixé. 120 000 nouveaux conducteurs pourraient ainsi être formés d'ici à l'an 2000. Un gain de 10 % sur leur consommation moyenne serait équivalent à une économie annuelle de 10 000 tonnes de carbone.

#### 1.3.2.1.5. Développement d'un véhicule spécifiquement urbain

Le trafic urbain tient une place croissante dans la circulation automobile alors que les véhicules sont optimisés pour rouler à 130 km/h sur autoroutes ; le tiers des 14 000 km que parcourt en moyenne un véhicule léger se situe en milieu urbain, ce qui équivaut à la moitié de la consommation en carburants.

Une meilleure fluidité ainsi que de moindres émissions polluantes doivent être recherchées grâce à un véhicule spécifiquement urbain caractérisé par une limitation des dimensions, de la puissance, de la vitesse et des émissions polluantes et de bruit et un allègement corrélatif des exigences de sécurité passive actuellement déterminées par la vitesse de circulation sur routes et autoroutes. Afin de définir le cahier des charges d'un tel véhicule, le gouvernement français a récemment mis en place un groupe de travail associant tous les acteurs concernés.

Il examinera les mesures réglementaires nécessaires au niveau communautaire, les mesures fiscales au niveau national et les mesures relatives à la police de la circulation au niveau des agglomérations qui pourraient faciliter l'ouverture d'un marché suffisamment large pour que le prix d'un tel véhicule soit compétitif.

Ce véhicule pourrait être l'un des cas d'application privilégié non seulement de l'électricité mais aussi des carburants de substitution peu polluants tels que le gaz de pétrole liquéfié, le gaz naturel pour véhicules, etc...(voir 1.3.2.1.6. ci-dessous)

### Effets attendus

En France, le marché annuel de voitures particulières neuves est aujourd'hui de 2 millions de véhicules. Il n'est pas possible de quantifier dès aujourd'hui la part de ce marché que pourrait occuper le véhicule spécifiquement urbain sachant que les constructeurs ne créeront un tel produit que lorsque les conditions seront réunies pour en assurer un développement rapide.

Au mieux, peut-on se fixer un objectif de l'ordre de 1% du marché pour le véhicule spécifiquement urbain d'ici à l'an 2000. Un tel résultat ne pourra être obtenu que dans la mesure où une politique volontariste sera conduite simultanément dans tous les Etats de la Communauté, contribuant ainsi à la création d'un véritable marché communautaire du véhicule spécifiquement urbain.

#### 1.3.2.1.6. Promotion du véhicule électrique et des autres véhicules alternatifs

La France entend promouvoir le développement de véhicules alternatifs (véhicules électriques, GNV et GPL). Son effort a à ce stade principalement porté sur le véhicule électrique.

Le véhicule électrique est le seul à présenter un niveau d'émissions locales nul. En France, à ces qualités en matière de pollution locale, s'ajoute un niveau moyen d'émission de CO<sub>2</sub> très faible compte-tenu d'un parc de production électrique de base majoritairement nucléaire et hydraulique ; les émissions de CO<sub>2</sub> sont même nulles en cas de charge nocturne des batteries.

Mais le véhicule électrique est, et restera probablement encore pendant de nombreuses années, avant tout, un véhicule spécifiquement urbain.

500 millions de francs ont été, entre 1990 et 1994, affectés à la recherche et au développement du véhicule électrique, notamment dans le cadre du PREDIT mentionné précédemment. Les travaux ont porté entre autres, sur les batteries et leur dispositif de suivi de niveau de charge et sur la pile à combustible.

Le 1<sup>er</sup> mai 1991 était créé un Fonds de soutien à l'achat, par les collectivités locales, des 1 000 premiers véhicules électriques. L'achat de 350 véhicules a ainsi été aidé depuis 1992. En complément à cette mesure, l'amortissement exceptionnel sur douze mois des voitures particulières électriques et des batteries achetées par une entreprise privée a été autorisé à compter du 1<sup>er</sup> décembre 1991.

Le 20 juillet 1992 un accord cadre sur le véhicule électrique a été passé entre l'Etat et les Présidents d'EdF, PSA et RENAULT. Il vise à développer les infrastructures et les services d'entretien et de maintenance nécessaires à la diffusion des véhicules électriques dans le grand public à l'horizon 1995. Ving-cinq villes pilotes sont aujourd'hui associées à cet accord. Enfin, EdF développe depuis plusieurs années déjà, sa propre politique en faveur du véhicule électrique. Son parc est aujourd'hui supérieur à 450 véhicules. Plus de 100 millions de francs ont été investis entre 1990 et 1994 par E.D.F tant en recherches qu'en équipement.

Parallèlement, plusieurs groupes de travail internationaux se sont mis en place à l'initiative de la France en vue d'aboutir rapidement à une normalisation communautaire sur le véhicule électrique.

En ce qui concerne les véhicules alternatifs autre que le véhicule électrique, de premières mesures ont été prises, notamment la création d'une association de promotion du GNV avec l'appui des pouvoirs publics.

### Effets attendus

Le parc français de véhicules électriques reste aujourd'hui très marginal, encore inférieur à 1 millier de véhicules. 1995 est la date retenue par les deux grands constructeurs français, en liaison avec les Pouvoirs publics et les autres partenaires, pour une diffusion grand public. Un véritable essor devrait donc être connu après cette date.

L'objectif visé est de plus de 100 000 véhicules en service en l'an 2000. La substitution de ces véhicules à des véhicules thermiques classiques devrait permettre en l'an 2000 une économie de 40 000 tonnes de carbone au minimum.

### **1.3.2.2. Déplacements urbains**

Entre les années 76-80 et les années 85-92, la part de marché de la voiture, au sein des déplacements urbains, est passée en nombre de déplacements par jour de 40 à 56% en province et de 33 à 44% en Ile de France, tandis que celle des transports collectifs est restée stable autour de 10% en province et de 20% en Ile de France et que celle des modes non motorisés a fortement baissé.

L'augmentation de la part de marché de la voiture particulière est liée en partie à ses avantages intrinsèques (la voiture est le plus souvent plus rapide que les transports collectifs, elle est plus confortable, offre une meilleure disponibilité, etc.). Mais, en dehors même de l'effet de serre, l'usage de la voiture particulière en agglomération génère des coûts externes de congestion rapidement croissants mais aussi des coûts externes d'insécurité, de bruit et de pollution locale de l'air qui ne sont pas couverts par les divers éléments de fiscalité spécifique perçue sur l'automobile dans ses trajets urbains. Cette "subvention" implicite stimule le développement de l'usage de la voiture particulière au-delà de son utilité sociale réelle et favorise le développement d'un urbanisme de moins en moins dense générateur de déplacements de plus en plus longs qui ne peuvent être assurés par des transports collectifs qui ne sont compétitifs que dans un urbanisme assez dense (la distance domicile travail a doublé entre 1970 et 1994, passant de 7,4 à 14 km).

La politique à mener en termes de déplacements urbains doit se fixer quatre objectifs complémentaires :

- prendre en compte les interactions entre aménagement urbain et transports en vue de maîtriser la croissance des besoins de déplacements motorisés et de faciliter l'usage de modes de transport économes en espace et en énergie ;
- développer de façon sélective l'offre de transport la mieux adaptée aux différentes configurations urbaines en organisant l'inter-connection et la complémentarité des réseaux et en développant, chaque fois qu'ils sont justifiés pour la collectivité, des réseaux de transport collectif en site propre ;
- mettre en place des mécanismes réglementaires et tarifaires de régulation de la demande dans les zones congestionnées ;
- optimiser la gestion du trafic automobile.

Ces politiques sont du ressort des collectivités locales qui seront sensibilisées à leurs responsabilités en la matière. Outre l'aide à l'investissement qu'il apporte à ces collectivités pour le développement des transports collectifs, l'Etat entend aider celles-ci à réaliser les études nécessaires et les documenter, en particulier par l'intermédiaire du centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU).

#### 1.3.2.2.1. Investissements dans les transports collectifs urbains

L'Etat subventionne les investissements des collectivités visant à la modernisation des transports urbains et, depuis 1994, module les taux de subvention afin d'encourager une politique volontariste de partage de la voirie en faveur des transports collectifs. Les projets correspondants concernent 32 grandes agglomérations de plus de 100 000 habitants, sans compter l'agglomération parisienne elle-même.

Depuis 1990, l'effort de développement des infrastructures de transports collectifs a été fortement accéléré. Ainsi, la part des transports collectifs urbains dans l'ensemble des dépenses d'infrastructures de transport (urbaines et interurbaines) est elle passée de 7,3% en 1990 à 13,8% en 1993.

Sur la période 1989-1993, l'effort annuel de l'Etat s'est élevé à 1,3 milliards de francs dans le cadre de la réalisation en moyenne annuelle de 5 milliards de francs d'investissement de transports collectifs, chiffre en augmentation par rapport à la période 1984-1988 (0,8 milliards de francs pour la réalisation de 3 milliards de francs d'investissements). Sur la période 1994-1998, l'effort annuel de l'Etat sera maintenu ; il devrait permettre la réalisation en moyenne annuelle d'environ 5,5 milliards de francs d'investissement de transports collectifs



Ces investissements dans le développement des transports collectifs doivent être accompagnés par la mise en place de mécanismes réglementaires et tarifaires pour limiter l'usage de l'automobile dans les zones congestionnées. Des études ont ainsi été entreprises sur l'intérêt de permettre aux collectivités locales concernées de percevoir, si elles le souhaitent, des ressources financières nouvelles qui contribueraient au financement des transports publics ; ces ressources pourraient provenir d'une tarification de l'utilisation des véhicules en agglomération, dans la mesure où cette utilisation est responsable du coût élevé des transports collectifs et où elle bénéficie de l'amélioration du trafic routier rendue possible par le développement de ces transports collectifs.

Les investissements effectués dans les transports collectifs urbains auront pour effet de freiner l'érosion de la part de marché des transports collectifs urbains. Il est cependant très difficile de définir un scénario de référence et l'impact de ces investissements en termes d'émissions de CO<sub>2</sub> n'est pas chiffrable.

#### 1.3.2.2.2. Gestion du trafic automobile

En dehors même de toute période de congestion, les feux tricolores, lorsqu'ils sont mal gérés, induisent une surconsommation due aux arrêts inutiles. Le choix du mode de gestion des feux a donc une incidence directe sur la consommation.

20 % des 35 000 carrefours à feux actuellement en service en France sont coordonnés. Des expériences menées à Caen ont montré qu'une bonne coordination des feux permettait d'économiser jusqu'à 20% des consommations de carburant dans la partie centrale du réseau. D'autres expériences sont en cours afin de valider l'hypothèse d'un gain de consommation de l'ordre de 20% résultant de la coordination ou de la régulation des feux.

Sous réserve de cette validation, l'économie moyenne, en termes d'émission de CO<sub>2</sub>, qui dépend en premier lieu du flux des véhicules concernés, serait comprise entre 20 et 30 tonnes de carbone par an par carrefour. Le gisement total d'économie correspondant à la coordination ou la régulation des 28 000 carrefours à feux existants non coordonnés serait ainsi compris entre 0,6 et 0,9 million de tonnes de carbone par an.

Il convient de noter que ces mesures sont rentabilisées par les gains de temps qu'elles procurent et qu'elles sont donc d'un coût nul pour l'effet de serre. Si l'Etat encourage les actions de recherche et développement en ce domaine, l'initiative des réalisations appartient aux collectivités locales.

#### 1.3.2.3. Gestion des trafics périurbains

Le réseau maillé des voies rapides urbaines ou périurbaines des grandes agglomérations est soumis à des congestions récurrentes quotidiennes liées en particulier aux déplacements domicile-travail.

Le développement des technologies modernes de recueil, de traitement et de diffusion de l'information routière permet aujourd'hui de limiter les effets de la congestion des réseaux routiers en alertant les usagers sur les difficultés de circulation et en leur proposant des horaires ou des itinéraires alternatifs. Cette politique d'information peut être renforcée par une politique de modulation des péages autoroutiers en fonction de la congestion de l'itinéraire.

La diminution de la congestion permet d'espérer des gains significatifs en terme de consommations de carburant et d'émissions de polluants.

Deux systèmes de gestion des trafics périurbains ont été mis en service en 1993: le système SIRIUS en région Ile de France et le système CORALY dans l'agglomération lyonnaise. Ces systèmes seront complètement opérationnels en 1998. Leurs coûts d'investissement sont estimés au total à 1 200 millions de francs et leurs coûts d'exploitation à 85 millions de francs par an. Ces coûts sont rentabilisés par les seuls gains de temps résultant de la gestion du trafic.

Des expériences de modulation de péage sont également introduites progressivement depuis 1992.

#### Effets attendus

En supposant que la consommation de carburant est une fois et demi plus forte en circulation lente qu'en circulation fluide, on peut estimer que les mesures de gestion de trafic peuvent permettre d'économiser jusqu'au tiers des consommations de carburants à certaines heures. En ce qui concerne l'opérations SIRIUS (région Ile de France) on estime à environ 40 000 heures.km par an les gains résultant de la gestion du trafic (1 heure kilomètre : 1 heure de bouchon sur 1 kilomètre). Cela conduit à un gain approximatif de 2 600 tonnes de carbone par an. De la même façon, on estime que l'opération CORALY doit permettre de gagner 8 000 heures.km par an et 500 tonnes de carbone par an.

#### **1.3.2.4. Développement du réseau de Trains à Grande Vitesse**

Après l'ouverture de la première ligne de TGV en 1981, la France s'est engagée à poursuivre la réalisation d'un réseau ferroviaire à grande vitesse en adoptant dès 1991 le schéma directeur national des liaisons ferroviaires à grande vitesse.

Ce schéma comprend environ 4700km de lignes nouvelles à grande vitesse dont 1260 km étaient en service en 1994 :

- TGV Sud-Est entre Paris et Valence
- TGV Atlantique

- TGV Nord-Europe et liaison transmanche

D'ici à l'an 2000, le TGV Méditerranée sera achevé jusqu'à Marseille et la première phase du TGV Est sera mise en service de Paris à la vallée de la Moselle et de Sarrebourg à Strasbourg.

D'autre part, l'Etat encourage la recherche et le développement notamment au travers du PREDIT. 445 millions de francs ont été affectés spécifiquement aux grandes vitesses ferroviaires entre 1990 et 1994 avec, en particulier, le programme de TGV de nouvelle génération.

Le développement du réseau TGV permet de substituer, pour les trafics "grande vitesse" (autoroutiers, aériens ou ferroviaires) de l'électricité d'origine non thermique (nucléaire ou hydraulique) à des combustibles fossiles. Son impact sur les émissions de gaz à effet de serre est donc favorable.

Les dépenses d'infrastructures pour le réseau grande vitesse sont passées, en francs constants 93, de 2,5 milliards de francs en 1980 à 7,1 milliards de francs en 1990. Sur les trois dernières années, ces investissements ont été en moyenne de 7,8 milliards de francs. Le coût des futurs TGV Méditerranée et TGV Est est estimé à 55 milliards de francs.

#### Effets attendus

Les prévisions de trafic de la SNCF conduisent à estimer que la mise en service des TGV Méditerranée et Est devraient conduire à détourner de l'air respectivement 1,8 et 0,6 milliards de voyageurs.km par an. Le détournement de la route serait lui de 0,7 et 0,3 milliards de voyageurs.km par an.

On estime que cela conduira en 2000 à substituer de l'énergie électrique non polluante pour l'effet de serre à 130 000 tep par an consommées en aérien et 30 000 tep par an consommées sur la route. Le gain estimée en terme d'émission de CO<sub>2</sub> est donc d'environ 130 000 tonnes de carbone par an.

## **II -1.4 ÉLECTRICITE**

La singularité de la France en matière de production d'électricité réduit considérablement sa marge de manoeuvre pour maîtriser l'évolution de ses émissions futures.

Les émissions de CO<sub>2</sub> liées à la production d'électricité représentent moins de 10 % des émissions françaises contre 30 à 45 % dans la plupart des pays industrialisés.

Le recours au nucléaire, qui a été mis en oeuvre en France plus que dans aucun autre pays, supprime toute émission de CO<sub>2</sub>.

Les autres pays ont, dans le domaine de la production d'électricité, de grandes facultés de réductions de leurs émissions de CO<sub>2</sub> dont la France ne dispose plus : ils peuvent non seulement recourir au nucléaire, mais aussi diviser par deux les émissions de leur secteur électrique en remplaçant des centrales classiques au charbon par des centrales au gaz à cycle combiné ou en développant la cogénération. En France, la place déjà prise par le nucléaire ne permet plus de gain par des substitutions de sources d'énergie et la cogénération ne peut encore réduire durablement les émissions de CO<sub>2</sub> que lorsqu'elle est couplée à un besoin saisonnier de chaleur.

Si la France n'a plus guère de possibilités de réduire ses émissions de CO<sub>2</sub> en agissant sur l'outil de production de l'électricité lui-même, elle entend encore réduire ses émissions grâce à sa politique dans le domaine électrique par deux moyens :

- agir sur la demande d'électricité pour aplatir la courbe de charge
- développer la pénétration de l'électricité en substitution à de l'énergie fossile partout où cela peut économiser du CO<sub>2</sub>.

#### **1-4-1 Investissements dans de nouvelles centrales nucléaires**

Six nouvelles tranches REP 1.300 MW ont été mises en service entre 1990 et 1994 et quatre tranches REP 1.450 MW sont actuellement en construction avec une mise en service industriel prévue avant l'an 2000. Le programme d'équipement nucléaire pour 1990-2000 porte donc sur l'installation de 13.600 MW au total.

A titre illustratif, le fonctionnement en base de ces dix tranches, avec une disponibilité de 82 % et un taux d'utilisation de 85 %, correspond à une production annuelle d'environ 84 TWh, sans émission de CO<sub>2</sub>. La même production à partir de centrales fonctionnant au charbon, ou de centrales à cycle combiné au gaz, provoquerait respectivement l'émission de 25 ou 12,5 Millions de t de Carbone/an.

Compte tenu des prévisions actuelles de consommation d'électricité, de l'amélioration de la disponibilité du parc nucléaire français et du volume prévisible de nos exportations, il n'est pas envisagé de commander de nouveaux réacteurs nucléaires avant l'an 2000.

Toutefois, si le niveau d'effort de 70 écus par tonne de carbone non émis était considéré comme nécessaire pour stabiliser les émissions de l'Union européenne, il serait procédé à une réoptimisation économique de la politique d'investissement qui pourrait conduire à anticiper la construction de 3 GWe nucléaires ; ceci permettrait ultérieurement une économie de 3 Millions de t de Carbone par an.

#### **1-4-2 Exportations d'électricité**

Les exportations françaises d'électricité contribuent à réduire les émissions de CO<sub>2</sub> en Europe puisqu'elles se substituent à des productions d'électricité à partir de combustibles

fossiles. Les contrats actuellement passés porteront ces exportations à 72 TWh en 2000, soit une augmentation de 26 TWh par rapport à 1990.

Dans l'état actuel des parcs de production en Europe, on peut estimer que ces exportations se substituent à des productions à partir de charbon, soit une économie de 22 MtC par an (il est vraisemblable qu'une part importante des futurs investissements de production, lorsqu'ils deviendront nécessaires chez nos voisins, soit consacrée au cycle combiné au gaz, ce qui réduirait cette économie de CO<sub>2</sub>).

Il n'est cependant pas envisageable que la France augmente ses investissements en centrales nucléaires dans le but de fournir ses voisins en énergie non génératrice de CO<sub>2</sub>.

Une réduction de ces exportations aux périodes où la France utilise son parc thermique résiduel diminuerait les émissions françaises mais augmenterait celles de ses voisins.

### **1-4-3 Réduire les pointes de la courbe de charge.**

Dans la plupart des pays tout kwh économisé réduit les émissions de CO<sub>2</sub>. En France la réduction de la demande d'électricité en base est sans effet durable sur le CO<sub>2</sub> ; par contre la réduction des pointes de demande et tout particulièrement de la pointe saisonnière hivernale sera très activement recherchée car elle permettra de diminuer encore davantage le temps d'utilisation du parc de centrales thermiques.

Cette réduction des pointes sera recherchée à la fois par économie d'électricité et par déplacement dans le temps de certaines consommations.

Dans ce but, EDF a développé une tarification sophistiquée et vient en particulier d'instaurer un tarif basse tension dit "tarif TEMPO" qui comporte six plages horaires à prix distincts au cours de l'année et contribuera au lissage de la courbe de charge annuelle avec notamment une réduction de la pointe d'hiver.

EDF s'est engagée à placer 300.000 abonnements TEMPO d'ici à fin 1996. A moyen terme, les études de pénétration indiquent que le nouveau tarif pourrait intéresser un million de foyers d'ici l'an 2000. En termes de consommations, le tarif TEMPO représenterait alors 5,4 TWh/en 2000 ; la réduction de consommation d'électricité en période de pointe pourrait atteindre 1,5 Twh, soit une réduction d'émission de l'ordre de 0,5 Mt de carbone par an.

Au-delà de l'impact spécifique de ce nouveau tarif, l'introduction d'une taxation du CO<sub>2</sub> dans l'Union européenne améliorera encore le lissage de la courbe de charge en accentuant le contraste entre les tarifs applicables aux diverses tranches horosaisonniers.

Enfin, en complément de ces signaux tarifaires, un accord de coopération dans le domaine de la maîtrise de la demande d'électricité (MDE) a été signé en février 1993 entre EDF et l'ADEME pour une durée de 3 ans. Cet accord privilégiera les actions susceptibles de réduire les émissions de CO<sub>2</sub>, c'est-à-dire, principalement celles qui portent sur les demandes saisonnières (éclairage) ou la demande d'électricité dans les départements non raccordés au réseau principalement alimenté par les centrales nucléaires (Corse et Départements

d'Outre-mer). Les réductions d'émission résultant de cette politique seraient au maximum de 1,7 million de t de carbone par an à l'horizon 2010.

#### **1-4-4 Substitution d'électricité à des combustibles fossiles chez le consommateur final**

La pénétration de l'électricité dans des usages concurrentiels non saisonniers dans l'industrie sera très activement recherchée partout où elle permettra de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> à un coût inférieur au coût de référence cité dans l'introduction ci-dessus (fours à induction, fours à résistance, recompression mécanique de vapeur...).

EDF s'attachera à promouvoir la mise en oeuvre des investissements dont le temps de retour est inférieur à 6 ans. Les industriels n'ayant pas spontanément tendance à faire en la matière des investissements dont le temps de retour est supérieur à 3 ans, EDF, pour faciliter l'allongement des temps de retour pratiqués, étudiera des modalités de préfinancement, remboursables sur l'électricité facturée, dans le respect de la vérité des prix et de la libre concurrence.

**1-4-5 La péréquation des tarifs de l'électricité basse tension sur l'ensemble du territoire national** masque les disparités de coûts de production et de distribution de l'électricité et conduit à ce que l'électricité soit vendue en dessous de son coût réel, d'une part dans les régions isolées où cette électricité est essentiellement d'origine fossile (Corse et départements d'Outre-mer), d'autre part dans les zones rurales peu denses.

Cette situation a deux conséquences qui méritent d'être corrigées :

- d'une part l'électricité bénéficie d'un avantage artificiel face aux énergies nouvelles et renouvelables qui auraient, dans ces secteurs, des niches de rentabilité de nature à en faciliter le développement efficace. Les énergies nouvelles et renouvelables concernées sont aussi bien celles qui peuvent produire de l'électricité que celles qui peuvent se substituer à elle.
- d'autre part la péréquation des prix de l'électricité suscite un surcroît de consommation par rapport à ce qui résulterait d'une tarification au coût réel fourniture. Ceci se traduit dans les zones isolées, qui ne sont pas connectées au réseau métropolitain alimenté pour l'essentiel par des productions nucléaires et hydrauliques, par un surcroît d'émission de CO<sub>2</sub> évalué à 0,15 M de t de Carbone.

Sans remettre en cause l'expression de la solidarité nationale en faveur de ces zones où le coût de l'approvisionnement énergétique est plus élevé qu'ailleurs, des solutions sont à l'étude pour supprimer progressivement les deux inconvénients évoqués ci-dessus :

- la création de fonds locaux de la maîtrise de l'énergie sera encouragée afin que les transferts financiers correspondant à la péréquation des tarifs servent à financer les solutions énergétiques moins coûteuses que le développement de la vente d'électricité.

- des expériences départementales seront lancées, associant les départements concernés, EDF et l'ADEME, pour promouvoir les économies d'électricité et l'offre d'énergies alternatives.

Le gouvernement a demandé à EDF de consacrer à ces actions 100 MF/an.

## **II -1.5- DEVELOPPEMENT DU STOCK DE CARBONE LIE A LA FORET**

### **Evolution de la politique de boisement**

Amorcée depuis le début du siècle dernier, l'extension de la surface boisée en France métropolitaine s'est, au cours d'une première période, effectuée à un rythme modeste: d'environ 7 millions d'hectares en 1830, on était passé à 11 millions d'hectares plus d'un siècle plus tard (en 1945), avec des phases d'accroissement suivies de phases de stagnation (en particulier dans l'entre-deux guerres). Avec la création du Fonds Forestier National (FFN) en 1947 a été donné un nouvel élan au développement de la forêt, sa superficie passant à près de 15 millions d'hectares en 1990, ce qui conduit à un taux global de boisement d'environ 27 %.

L'extension de la forêt française a ainsi été d'environ 63 000 ha par an depuis 1945, cet accroissement comprenant l'extension naturelle (évolution spontanée des friches) et le boisement (plantation de terres non forestières). Le FFN a aidé en moyenne au boisement de 21 000 ha par an sur cette période, passant d'un rythme élevé dans les années cinquante (30 000 ha par an) à environ 10 000 ha par an au cours de la décennie 80.

En 1993, la France s'est fixé comme objectif d'augmenter progressivement le rythme annuel de boisements aidés jusqu'à un niveau de 30 000 ha/an en 1998. Cette action s'effectuera sans porter préjudice à d'autres composantes de la politique environnementale telles que le maintien des équilibres biologiques et des paysages. En 1994, 12 000 ha ont ainsi été aidés.

### **Mesures mises en oeuvre**

La politique d'aides publiques au développement de la forêt concerne à la fois le reboisement de terres forestières (ce qui constitue notamment un encouragement à l'amélioration qualitative des forêts existantes et à la reconstitution des forêts détruites par les cataclysmes), ainsi que l'extension de la surface forestière (boisement).

Le dispositif d'aide à l'investissement initial est complété, depuis 1994, par le versement d'une prime destinée à compenser la perte de revenu de l'exploitant agricole ou du propriétaire. Les dépenses correspondantes sont prises en charge par le budget communautaire à hauteur de 50% dans le cadre des mesures d'accompagnement de la réforme de la politique agricole commune.

Ce dispositif est complété par différents avantages fiscaux (exonération partielle de la taxe sur le foncier non bâti et de l'impôt sur les successions notamment).

Enfin, parallèlement à l'augmentation de la ressource forestière, il a été décidé de promouvoir les utilisations du bois dans le secteur de la construction (voir partie II-1-1-3) et dans le secteur de l'énergie (voir partie II-1-7-2). En effet les investissements des personnes privées dans le développement forestier seront facilités si les perspectives de rentabilité sont bonnes; cette rentabilité sera d'autant plus forte que l'on saura assurer des débouchés aux produits de la forêt et l'impact sur l'effet de serre sera d'autant plus grand que les tonnages utilisés comme bois d'oeuvre et bois énergie seront élevés.

### **Impact en terme de stockage de carbone<sup>5</sup>**

Une forêt en croissance permet de stocker durablement du carbone dans la biomasse aérienne et souterraine des arbres. Lorsque la forêt est implantée sur une ancienne terre agricole, il se produit également une accumulation de carbone dans la matière organique du sol.

En 1990 la production annuelle de biomasse forestière s'établissait à environ 52 millions de tonnes de matière sèche, correspondant à la fixation de 26 millions de tonnes de carbone. *Compte tenu des quantités de bois récoltées, l'augmentation du stock de carbone contenu dans la biomasse forestière s'élevait à 10.3 millions de tonnes par an en 1990.*

Simultanément, il y a eu une augmentation mal connue du carbone stocké chaque année dans le sol, sans doute comprise entre 1 et 2 millions de tonnes (des travaux en cours permettront de préciser ce point, voir partie IV-2-2).

Dans la forêt déjà constituée en 1990, la production annuelle de biomasse forestière augmentera encore faiblement (d'un peu moins de 2 %) jusque vers 2000, puis diminuera au delà de cette date<sup>6</sup>.

L'évolution de l'accroissement du stock de biomasse contenu dans cette forêt est tributaire de l'évolution des quantités de bois récoltées.

Le stockage annuel net de carbone, dans la forêt déjà en place en 1990, devrait passer d'un rythme annuel de 10.3 millions de tonnes de carbone par an en 1990 à 9.75 millions de tonnes de carbone par an en 2000, l'accroissement de la production annuelle de biomasse (+0.45 million de tonnes de carbone par an) ne pouvant compenser l'accroissement concomitant des prélèvements (augmentation de 7%, soit 1 million de tonnes de carbone par

---

<sup>5</sup> Les évaluations présentées dans cette partie se rapportent à l'ensemble "bois et forêts" et "peupleraies"; elles ignorent l'ensemble "surfaces boisées hors forêts", qui ne représente qu'une faible part de la production annuelle de biomasse forestière et pour lequel peu d'informations fiables, notamment en terme d'évolution, sont disponibles.

<sup>6</sup> En effet, la forêt mise en place dans le cadre des boisements et reboisements effectués depuis une cinquantaine d'années passera globalement d'une phase au cours de laquelle la croissance annuelle était en augmentation, à une phase au cours de laquelle la croissance annuelle diminuera, sous l'effet du vieillissement des arbres.



an)<sup>7</sup>. Cette évolution est naturelle pour une forêt récente qui arrive progressivement à maturité.

Par ailleurs, la politique volontariste de boisement décrite ci-dessus augmentera la surface forestière de 180 000 ha à horizon 2000. Le rythme annuel de fixation de carbone dans la biomasse forestière qui en résultera en l'an 2000, sera de 0.55 millions de tonnes par an, auquel il convient d'ajouter un montant sans doute compris entre 0.1 et 0.2 millions de tonnes par an pour tenir compte du stockage de carbone dans le sol<sup>8</sup>.

Les boisements supplémentaires réalisés d'ici à l'an 2000 auront pour résultat de stocker une quantité cumulée de 2.4 millions de tonnes de carbone sur pied au cours de la décennie; cette quantité sera de l'ordre de 12 millions de tonnes d'ici à 2040.

La poursuite au même rythme de cette politique volontariste de boisement sur 50 ans aurait pour effet de stocker sur cette période de l'ordre de 50 millions de tonnes de carbone sur pied, de stocker un tonnage sans doute compris entre 15 et 25 millions de tonnes de carbone dans le sol et de produire, lors des éclaircies, un bois dont l'utilisation, à la place d'énergie fossile, permettrait d'économiser de l'ordre de 14 millions de tonnes de carbone fossile.

*En définitive, il est prévu une stagnation, au niveau de 10.3 millions de tonnes de carbone par an, du rythme de stockage annuel de carbone dans la biomasse forestière entre 1990 et 2000, les effets de la politique volontariste de boisement qui sera mise en oeuvre d'ici à l'an 2000, compensant le ralentissement naturel du stockage de carbone dans la forêt qui était déjà constituée en 1990.*

Le coût du boisement des terres agricoles, rapporté à la tonne de carbone stocké dans la biomasse forestière et dans le sol, est en moyenne de 370 F/t

### **La défense des forêts contre les incendies**

En moyenne sur la dernière décennie, quelques 5 300 feux ont parcouru chaque année 39 000 ha de forêts, landes, maquis et garrigues. Avec deux feux sur trois, le Sud méditerranéen constitue la zone la plus exposée, mais le risque est également élevé dans le sud-ouest et dans l'ouest du pays les années de grande sécheresse.

---

<sup>7</sup>L'accroissement des prélèvements, pour l'essentiel sous forme de bois d'industrie, aura néanmoins deux effets positifs:

- \* la partie de ce bois transformée en panneaux conduira à un stockage durable de carbone hors de la forêt,
- \* l'augmentation de la production papetière aura un effet positif sur la maîtrise des consommations d'énergie fossile en raison de l'augmentation des quantités de "vieux papiers" brûlés dans les incinérateurs d'ordures ménagères qui en résultera.

<sup>8</sup> Cette estimation ignore l'impact de l'extension naturelle des surfaces boisées, dont on peut penser qu'elle s'effectuera à un rythme comparable à celui observé sur la période passée récente (+50 000 ha/an), compensant quasiment les évolutions en sens inverse de la forêt vers l'ensemble "friches, landes" ou les usages artificialisés du sol.

La politique de défense des forêts contre les incendies comprend:

\* des actions de prévention, avec trois volets:

- la sensibilisation du public sur les risques des apports accidentels de sources de chaleur en forêt,
- la surveillance des départs de feux au moyen de postes fixes et grâce à la réalisation de patrouilles,
- la réalisation et l'entretien d'infrastructures pour l'aménagement des massifs forestiers: voirie, points d'eaux, zones débroussaillées, coupures stratégiques,...

L'essentiel des moyens budgétaires sont mobilisés par les deux derniers volets.

\* la constitution de moyens de lutte contre les incendies et leur mise en oeuvre par les équipes de sapeurs-pompiers des collectivités locales concernées (au nombre de 27 000 hommes), appuyées par un dispositif national comprenant une force d'intervention aérienne (28 avions bombardiers d'eau) et une force d'intervention terrestre de 1700 hommes.

L'effort financier de l'Etat se situait déjà à un niveau élevé en 1992 si on le compare à la moyenne communautaire (18.5 ECU/ha/an pour la France contre 6.5 ECU/ha/an pour la moyenne communautaire). Il permet, sur moyenne période, de limiter les destructions annuelles à 1.05% des surfaces forestières à risque, contre 1.55% pour la moyenne communautaire. L'accroissement sensible depuis 1992 de l'effort financier consenti pour cette action (1240 MF en 1994 au lieu de 712 MF en 1990) devrait encore améliorer cette performance, sans qu'il soit possible d'en préciser l'ampleur.

## **II-1.6 EMISSIONS DE CARBONE LIEES A DES CHANGEMENTS D'AFFECTION DES TERRES**

### **Evolution du mode d'utilisation des terres**

La tendance lourde de diminution des terres agricoles au profit de la forêt, des sols "sans usage" (landes, friches) et des usages artificialisés du sol, devrait se poursuivre au cours de la décennie 90 (-120 000 ha/an sur longue période).

Par ailleurs, les incitations publiques gouvernant l'affectation des terres au sein de la surface agricole ont été modifiées.

Avant 1993, la politique agricole commune (PAC), par le biais notamment d'un mécanisme de soutien des prix payés aux producteurs, a fortement encouragé l'intensification

de la production agricole, ainsi que la transformation, en terres arables, de surfaces en herbe (prairies permanentes et temporaires) et, dans une moindre mesure, de surfaces forestières (le défrichement de surfaces forestières s'est poursuivi jusqu'à récemment dans certaines régions, même si au niveau national on a assisté à une forte augmentation nette des surfaces boisées). La réforme de la PAC devrait mettre un frein à ces évolutions:

- d'une part, il n'existe plus d'incitation forte à augmenter les surfaces consacrées aux grandes cultures (ces nouvelles terres ne pourraient pas bénéficier des aides à l'hectare versées aux productions de grandes cultures à la place du soutien antérieur des prix),
- d'autre part, l'élevage bovin ne sera plus incité à intensifier la production en réduisant les surfaces en herbe et en les remplaçant par des fourrages cultivés ou d'autres productions végétales (les aides octroyées, notamment dans le secteur de la viande bovine, sont plafonnées en fonction du nombre d'animaux par hectare de surface fourragère).

En conséquence, il est raisonnable de tabler sur la disparition des conversions de prairies ou forêts en terres arables.

Enfin la politique agricole commune comprend à présent un mécanisme de mise en jachère obligatoire d'une partie de la superficie en grandes cultures, ce qui affectera l'évolution de la matière organique des sols touchés par cette mesure.

#### Impact en matière d'émissions de gaz à effet de serre

Comme explicité dans l'annexe 4, les modifications dans l'utilisation des terres qui devraient intervenir d'ici à l'an 2000, diminueront les émissions annuelles de carbone à hauteur de 2 millions de tonnes par rapport à 1990.

Il s'agit là d'un phénomène transitoire lié à une modification brutale en matière d'affectation des terres intervenant au cours de la décennie 90 et dont les effets additionnels au delà de l'an 2000 seront négligeables.

## **II -1.7 ÉNERGIES NOUVELLES ET RENOUVELABLES**

Les énergies renouvelables représentent en France, en 1990, 22 % de la production nationale d'énergie primaire avec une production de 22,92 millions de Tep, dont 12,95 millions de Tep d'électricité hydraulique.

Présentant ainsi un réel intérêt en terme énergétique, en terme économique, et sous certaines conditions en terme environnemental, le développement de ces énergies est encouragé.

Plusieurs mesures mentionnées dans d'autres paragraphes concernent ces énergies.

Elles prévoient :

- de ne pas concurrencer artificiellement ces énergies en subventionnant l'électricité basse tension dans les zones isolées ou peu denses (§ 2-4-5) ;
- de favoriser le développement des débouchés énergétiques du bois (§ 2-5-3) ;
- de prendre en compte l'intérêt de la valorisation énergétique de l'incinération des déchets (3-1-1) dans le cadre des actions entreprises pour lutter contre les émissions de méthane des décharges (loi du 13 juillet 1992).

D'autres actions spécifiques ont, par ailleurs, été lancées.

**1-7-1 L'ADEME et EDF** ont décidé de coordonner leurs efforts pour faciliter le développement des énergies renouvelables dans les domaines où elles présentent un intérêt au plan spécifique, industriel, technique et économique. C'est ainsi qu'ils se sont engagés, par accord en date du 9 février 1993, dans un programme d'études sur le capital potentiel éolien et hydraulique en France, la constitution d'un groupe de prospective, la mise en oeuvre d'un programme de réalisations et de leur financement. Le budget global estimé nécessaire au financement des opérations prévues au titre de cet accord a été fixé à 100 MF (avec la possibilité de monter à 300 MF si l'intérêt des opérations inventoriées le justifie) pour une période de 3 ans (1993 à 1995). Cet accord voit d'ores et déjà sa réalisation dans certaines actions concernant l'énergie éolienne.

Le développement de cette source d'énergie s'est concrétisée en 1993 et 1994 par la réalisation de deux centrales d'une puissance de 2,2 à 3 MW à Port la Nouvelle et Dunkerque qui permettent l'économie de l'ordre de 2000 T de C par an.

Dans le cadre de l'accord ADEME/EDF un programme de soutien au développement du parc d'aérogénérateurs raccordés aux réseaux d'EDF sera lancé après étude du gisement des vents exploitables.

Des études, cofinancées par l'Union européenne, portent actuellement sur les matériaux, les composants et les systèmes de grande puissance (1 MW).

### **1-7-2- Développement de l'utilisation du bois-énergie**

Avec près de 9 millions de TEP, le bois se situe à la 3ème place de la production nationale d'énergie.

Le bois est essentiellement utilisé pour le chauffage individuel: près du quart des maisons individuelles l'emploient comme moyen de chauffage de base et un autre quart comme chauffage d'appoint. Globalement, la consommation de bois de chauffage dans l'habitat individuel est estimée à 7.7 millions de TEP. Cette consommation traditionnelle, bien que assez mal connue (parce que, pour l'essentiel, s'exerçant en dehors des circuits

commerciaux), semble assez stable sur les dix dernières années, avec toutefois une substitution assez marquée entre les modes traditionnels (cuisinières et poêles dans les maisons anciennes) et des modes nouveaux (foyer fermé dans les maisons neuves, notamment en complément du chauffage électrique). En l'état actuel des prix de l'énergie fossile, le maintien à terme de cette consommation est compromis, comme en témoigne la baisse des ventes d'équipements de chauffage au bois enregistrée ces dernières années (-45% sur la période 1985/1990).

La consommation pour le chauffage collectif et le tertiaire est un fait récent et représente de l'ordre de 0.1 millions de TEP par an; elle concerne environ 300 chaufferies collectives mises en place avec le concours de l'ADEME au cours des dix dernières années.

Enfin l'industrie du bois et la papeterie consomment 1 million de TEP par an de déchets et sous-produits du bois.

La ressource supplémentaire disponible se compose:

- d'un gisement à bas coût d'au moins 0.2 millions de TEP sous forme de sous-produits ou déchets du bois;
- d'un gisement, à un coût de mobilisation plus élevé, de bois à récolter en forêt pouvant représenter jusqu'à 5 millions de TEP (cette mobilisation se ferait dans le respect d'un mode de gestion soutenable de la ressource). Ce volume de bois, dont une partie pourrait néanmoins être utilisée pour la production papetière, devrait s'accroître dans l'avenir compte tenu de l'accélération du rythme de boisement;
- de bois issu de haies et de taillis à courte rotation pouvant être implantés à proximité des lieux de consommation, notamment sur la jachère "grandes cultures" instaurée par la PAC;

En outre, l'amélioration progressive des performances énergétiques du parc d'équipements permettra d'augmenter la contribution effective, en terme d'économies d'énergies fossiles, du gisement actuellement exploité (à horizon 2015, ce processus pourrait libérer entre 1 et 2 millions de TEP de bois dans le parc de logements chauffés au bois en 1990).

La compétitivité du bois dans les usages résidentiel et tertiaire serait sensiblement améliorée par la mise en place d'une taxation du CO<sub>2</sub>.

*Deux types d'actions spécifiques ont été décidés par ailleurs pour conforter la place du bois-énergie dans l'approvisionnement énergétique de la France:*

- *Il est convenu de corriger la pénalisation du bois-énergie qui résulte de la sous-tarification (liée à la péréquation) de l'électricité basse tension dans les zones peu denses (voir partie II -1-4-5),*

- *Un "Plan bois énergie" a été arrêté par lequel, l'Etat et les collectivités locales dans un certain nombre de régions pilote, entendent créer les conditions nécessaires à la structuration d'une véritable filière bois-énergie pour le chauffage collectif, en jouant à la fois sur l'offre (approvisionnement en bois, installation et maintenance des équipements de combustion) et la demande (notamment dans le patrimoine immobilier public).*

### Mesures mises en oeuvre

Dans le cadre du Plan bois énergie, le développement de l'utilisation du bois dans des chaufferies collectives sera encouragé par la prise en charge, par le budget public (Etat plus collectivités locales plus éventuellement budget européen), de tout ou partie:

- des études de faisabilité,
- des équipements nécessaires à la filière d'approvisionnement (récolte, stockage, conditionnement),
- du surcoût, par rapport aux solutions concurrentes, des investissements en chaufferies,
- de l'animation, la formation et l'évaluation.

L'aide apportée sera ajustée au cas par cas en fonction du contexte local, afin de rendre la solution biomasse attractive par rapport à la solution énergie fossile concurrente.

Le budget public prévu pour la période 1995 - 1998, s'élève à 148 millions de francs.

Par ailleurs, la France demande l'inscription du bois énergie (produits non transformés) sur la liste des produits pouvant bénéficier du taux réduit de TVA, annexée à la sixième directive européenne. Cette mesure devrait, d'une part, faciliter le développement du bois énergie et, d'autre part, favoriser l'insertion de l'approvisionnement destiné au chauffage individuel dans les circuits commerciaux. A ce titre, elle assainirait une activité économique (abattage, transport, façonnage du bois) qui, en France, représente de l'ordre de 25 000 emplois.

### Impact en termes d'émissions

La forêt française étant gérée de manière durable, le carbone émis lors de la combustion de bois ne doit pas être pris en considération. En revanche, la combustion du bois génère des gaz à effet de serre (GES) autres que le CO<sub>2</sub> qui peuvent réduire la contribution positive de l'usage du bois en matière d'effet de serre.

Le renouvellement du parc avec des appareils plus performants devrait sensiblement augmenter la contribution du bois-énergie à la lutte contre l'effet de serre dans l'avenir; néanmoins, compte tenu de la durée de vie des équipements, cette évolution sera nécessairement lente.

Globalement, on peut estimer que l'utilisation des 9 millions de TEP de bois permet d'éviter l'émission de 5 à 6 millions de tonnes de carbone fossile (on fait l'hypothèse que, dans l'habitat individuel, le bois déplace du fuel domestique ou de l'électricité dont l'impact en terme d'émissions de CO<sub>2</sub> est voisin, et que le rendement énergétique des installations au bois reste inférieur à celui d'installations utilisant des combustibles conventionnels).

Les mesures présentées ci dessus devraient permettre de maintenir ce niveau de consommation de bois dans le chauffage individuel en l'an 2000.

L'action de développement de chaufferies collectives au bois permettra, au terme du programme 1995 -1998, d'économiser près de 80 000 TEP de combustibles fossiles par an, au travers des treize projets pilotes retenus. Ceci permettra d'éviter l'émission d'environ 68 000 tonnes de carbone fossile, tout en générant plus de 300 emplois, essentiellement situés en zone rurale.

Mais le véritable enjeu se situe à long terme: il s'agit de promouvoir une structuration de la filière qui lui permettra, en cas de modification significative du contexte énergétique, de se développer fortement. Une étude prospective conclut que, compte tenu de la ressource disponible et notamment de sa répartition géographique, et en fonction de l'évolution du prix TTC de l'énergie fossile, la consommation de bois dans le secteur collectif et industriel est susceptible de tripler à horizon 2015, passant de 1 à 3 millions de TEP par an.

### **1-7-3- Développement de la production de biomasse agricole à usage énergétique**

La production d'énergie à faible contenu en carbone fossile est une des voies privilégiées qui permettra à terme de satisfaire l'objectif ultime de la Convention sur le Climat. Par ailleurs, la France possède un secteur agricole dynamique et performant, qui est particulièrement touché par la crise de débouchés sur les marchés alimentaires mondiaux.

Pour relever ce double défi, il a été mis en place le groupement scientifique Agriculture pour la Chimie et l'Energie (AGRICE) chargé de coordonner les diverses actions de recherche menées au niveau national. Son programme de travail est organisé autour des trois axes suivants:

- les biocarburants (avec, à court terme, les filières ester méthylique de colza et éthanol à partir de plantes glucidiques, à moyen terme, les filières éthanol obtenu par hydrolyse de la cellulose ou hydrocarbures obtenus par hydrogénation d'huiles de pyrolyse flash),
- la filière des plantes lignocellulosiques (taillis à courte rotation, plantes herbacées, céréales "plantes entières"), débouchant sur des biocombustibles (il s'agit de biomasse brute brûlée directement en chaudière, le cas échéant de vecteurs d'énergie plus élaborés comme des suspensions charbon végétal fuel ou des huiles de pyrolyse flash stabilisées),
- les filières non alimentaires et non énergétiques (biopolymères, écoproduits dans le domaine des détergents,...), qui permettront de déplacer une partie du carbone fossile utilisé dans la chimie organique.

Parallèlement, la France s'est lancée dans une expérimentation à échelle industrielle de la production et de la distribution de biocarburants :

- L'éthanol produit à partir de betterave sucrière et de céréales est utilisé pour la production d'éthyle tertio butyle éther (ETBE), qui est un composé qui enrichit l'indice d'octane et peut être utilisé en mélange jusqu'à 15 % dans le supercarburant: en 1993, on a ainsi produit 27 000 tonnes d'éthanol carburant, à horizon 2000, cette production devrait passer à 110 000 t/an ;

- L'ester méthylique de colza est utilisé, d'une part, en mélange à hauteur de 5% dans le gazole distribué en station service ainsi que le fuel domestique, et, d'autre part, à un taux plus élevé, dans des flottes captives, notamment d'autobus municipaux; la production d'ester pour 1993 s'élève à 8000 tonnes, à horizon 2000, on prévoit une production de 400 000 t/an.

### Mesures mises en oeuvre

AGRICE dispose, pour l'année 1994, de 40 millions de francs de crédits incitatifs publics, abondés à hauteur de 25 millions de francs par les organisations professionnelles agricoles.

Le coût des biocarburants étant beaucoup plus élevé que celui des carburants pétroliers, au prix actuel du pétrole, leur vente a été rendue possible par une exonération de la taxe intérieure sur les produits pétroliers.

Le niveau de défiscalisation est plafonné à 230 F/hl pour l'ester méthylique de colza et à 329.50 F/hl pour l'éthanol, ce qui représenterait, à horizon 2000, une perte de recettes fiscales pour l'Etat de 1500 millions de francs par an. Les recherches entreprises dans le cadre d'AGRICE devraient faire baisser ce coût.

Par ailleurs, on favorisera l'approvisionnement énergétique d'industries agro-alimentaires grosses consommatrices d'énergie par utilisation de paille, d'autres sous-produits ou déchets agricoles et de bois de taillis à courte rotation implanté sur la jachère des zones de grandes cultures.

### Résultats attendus

L'expérimentation menée dans le secteur des carburants automobiles évitera l'émission de 270 000 t de carbone fossile à horizon 2000; cette estimation tient compte des utilisations d'énergie fossile intervenant au cours du processus de production des biocarburants.

Ce bilan peut être amélioré en alimentant en biocombustibles les unités de production d'ester méthylique de colza. On s'efforcera de recourir aux biocombustibles dans la production d'ester dans tous les cas où cela sera possible, ce qui pourrait porter l'économie annuelle de carbone fossile à 300 000 t.



Ces mesures ont été entreprises essentiellement pour des raisons de politique agricole; elles ne sont pas rentables du seul point de vue de la lutte contre l'effet de serre. En effet, si leur coût était imputé à la seule lutte contre l'effet de serre, il s'élèverait à 40 000 F/t C évité pour la composante éthanol et 3900 F/t C pour la composante ester (ce coût est particulièrement élevé dans le cas de l'éthanol parce que le schéma de production s'appuie sur des installations existantes non optimisées du point de vue énergétique).

Il est probable qu'une production de biomasse combustible (notamment sur la jachère obligatoire "grandes cultures" mise en place dans le cadre de la réforme de la politique agricole commune), utilisés soit pour le chauffage collectif soit pour la production de vapeur dans l'industrie, sera effective à l'horizon 2000; néanmoins, son impact quantitatif restera limité à cette échéance. Le coût de cette action devrait être inférieur à 500 F/t C évité.

#### **1-7-4 L'utilisation énergétique des déchets**

La loi du 13 juillet 1992 modifie la gestion des déchets par une promotion accrue du recyclage et de la valorisation. Les déchets qui ne feront l'objet ni d'une valorisation matière ni d'une valorisation agricole seront préférentiellement et majoritairement incinérés avec récupération d'énergie.

Ce secteur devrait fournir à l'avenir, si on tient compte d'un quasi triplement du total des déchets incinérés entre 1990 et 2003 (soit 18,5 MT en 2003), 1 million de tonnes d'équivalent pétrole.

Par ailleurs, l'application de cette loi devrait aboutir à l'augmentation importante du développement de l'incinération avec récupération des déchets industriels banals (DIB) dont l'enjeu énergétique est supérieur au million de Tep sans que l'on puisse l'évaluer avec précision.

Malgré les progrès réalisés dans la dépollution des fumées d'incinération, progrès qui éliminent tout risque réel, on rencontre des difficultés psychologiques fortes pour faire accepter par l'opinion publique l'implantation des incinérateurs assez près des lieux urbanisés pour pouvoir valoriser directement la chaleur produite comme il eut été souhaitable. Des efforts d'information seront faits avec les collectivités locales concernées pour permettre le raccordement d'incinérateurs à des chauffages urbains. En effet, lorsque la valorisation énergétique ne peut se faire que par la production d'électricité, elle réduit le besoin en électricité nucléaire mais n'a pas d'impact sur les émissions de CO<sub>2</sub>.

Au total, on peut estimer que les réductions d'émissions de CO<sub>2</sub> dues à l'incinération des déchets, atteindront au plus 300.000 t de C/an en 2000.

#### **1-7-5 L'énergie hydraulique**

L'énergie hydraulique, qui est la plus importante de nos sources actuelles d'énergie renouvelables, présente une grande valeur au plan de l'effet de serre, notamment quand elle est utilisée à la satisfaction des besoins d'électricité de pointe à la place de l'électricité produite à partir de combustibles fossiles.

Mais l'énergie hydraulique est également contestée en raison de certaines atteintes qu'elle porte par ailleurs à l'environnement ou parce qu'elle est en concurrence avec d'autres usages de l'eau.

D'ici à l'an 2000, la France s'attachera à préserver les économies de CO<sub>2</sub> que permet l'hydraulique mais ne peut espérer les accroître.

## **II - 2 - EMISSIONS DE METHANE**

*Compte tenu des actions décrites ci-dessous, concernant l'agriculture, les décharges de déchets putrescibles, les réseaux de distribution de gaz et les mines de charbon, les émissions de méthane, qui restent très mal connues, devraient être en 2000 au même niveau qu'en 1990.*

### **II - 2.1 EMISSIONS DE METHANE DU SECTEUR AGRICOLE**

Les émissions de méthane du secteur agricole proviennent essentiellement de deux sources, la fermentation entérique des ruminants et la fermentation anaérobie des déjections de divers élevages.

*Ces émissions sont encore mal connues. On décrit ci dessous les tendances actuelles qui caractérisent l'évolution des productions de l'élevage. Les actions volontaristes pour réduire les émissions par unité produite ne pourront intervenir qu'au terme des recherches en cours (voir chapitre V).*

#### **Evolution de l'activité dans le secteur de l'élevage**

L'évolution de l'agriculture française entre 1990 et 2000 sera marquée par la réforme de la politique agricole commune (PAC), qui s'étalera sur la période 1993/1996, et les accords du GATT (cycle de l'Uruguay Round), qui se mettront en place sur la période 1995/2000 et se traduiront par une réduction des soutiens aux exportations à destination du marché mondial.

Les prévisions des niveaux de production animale pour 2000 ont été établies à l'aide du modèle MAGALI de simulation de l'agriculture française, complété par des jugements d'experts; deux hypothèses contrastées ont été formulées en matière de productions bovines compte tenu de la difficulté de cerner avec précision l'impact sur l'agriculture française des accords du GATT.

Au total, on peut prévoir, pour la période 1990/2000, les taux moyens annuels d'évolution suivants pour les productions de:

- lait -0.4 à 0 %,
- viande bovine -0.5 à +0.6 %,
- viande porcine +1.9 %,
- volaille +2.6 %

## Impact en terme d'émissions de gaz à effet de serre

### a) fermentation entérique des ruminants:

\* Les émissions de méthane dues à la production laitière<sup>9</sup> peuvent être évaluées à 660 milliers de tonnes en 1990. La poursuite de l'intensification de la production conduira à une baisse des émissions unitaires de méthane par litre de lait produit par rapport au niveau de 1990 estimée à 15%: les émissions pour 2000 seront comprises dans la fourchette de 570 à 600 milliers de tonnes.

Cette estimation ne prend pas en compte les retombées éventuelles des travaux de recherches sur les déterminants des émissions dues à la fermentation entérique des ruminants, décrits dans le chapitre IV; les émissions pourraient donc être inférieures aux chiffres ci dessus.

\* Les émissions de méthane dues à la production de viande bovine peuvent être évaluées à 680 milliers de tonnes en 1990.

Un certain rééquilibrage au profit de formes de production plus extensives<sup>10</sup>, et la réduction du nombre de veaux issus du troupeau laitier se traduiront par une augmentation des émissions unitaires moyennes de méthane (par kg de viande produite) de l'ordre de 10 %.

Les émissions totales seraient comprises entre 680 et 800 milliers de tonnes de méthane en 2000.

*\* Globalement, l'évolution entre 1990 et 2000 des émissions de méthane liées à la fermentation entérique des bovins serait comprise dans une fourchette de - 90 à + 60 milliers de tonnes de méthane.*

### b) fermentation anaérobie des déjections:

En 1990, les émissions de méthane résultant de la fermentation anaérobie des déjections animales ont été estimées à 180 milliers de tonnes.

La poursuite de l'amélioration des rendements des productions animales conduira mécaniquement à une baisse des quantités de déjections par unité de produit. La production de méthane associée dépendra de l'évolution du mode de gestion de ces déjections.

---

<sup>9</sup> vaches laitières plus génisses de souche

<sup>10</sup> L'impact négatif en terme d'émissions de méthane de l'extensification de la production de viande bovine est contrebalancée par une évolution favorable en terme de stockage de carbone dans les terres dont la production végétale assure l'alimentation du troupeau bovin: proportion plus élevée de prairies et plus faible de terres accueillant des fourrages cultivés, moindre intensification des prairies. Cette composante est appréhendée dans la partie § II-1-6- .

Un programme important de maîtrise des pollutions locales d'origine agricole a été mis en place début 1994; il vise à améliorer les conditions de production dans les élevages intensifs vis à vis de l'environnement local et en particulier de la protection des eaux (lutte contre la pollution azotée). Il facilitera la réalisation d'un ensemble d'investissements au niveau des exploitations agricoles, en vue notamment d'augmenter les capacités de stockage des déjections (de l'ordre de + 50 %) pour permettre de mieux gérer leur épandage.

Cette évolution aura pour conséquence prévisible une augmentation de l'ordre de 50% de la durée moyenne de stockage et un accroissement sans doute équivalent des émissions de méthane. Des travaux de recherche sont en cours pour fournir les éléments techniques nécessaires à l'inclusion, dans ce programme centré sur les pollutions locales, d'une réduction des émissions de méthane (voir chapitre IV).

Par ailleurs, il est vraisemblable que, dans les zones significativement excédentaires en déjections par rapport aux capacités d'absorption des sols, on assiste à la construction d'unités de traitement des déjections; les quantités concernées, dont l'estimation n'a cependant pu être faite, ne seront plus soumises à un stockage de longue période; il y aura alors une diminution des émissions de méthane. Les chiffres présentés ci dessous ne tiennent pas compte de ce facteur probable de diminution des émissions de méthane dont l'importance n'a pu être chiffrée.

Enfin la diminution relative des élevages intensifs de viande bovine réduira en priorité le volume de déjections dont le pouvoir méthanogène est le plus élevé au sein de cette filière.

*L'évolution des émissions de méthane dues aux déjections de l'élevage est résumée dans le tableau suivant: globalement, on observe une augmentation possible de 25% de ces émissions entre 1990 et 2000, soit + 45 milliers de tonnes de méthane.*

	Emissions de méthane en 1990 (milliers de t)	Evolution de la production animale (% sur la décennie)	Evolution du volume unitaire de déjections (% sur la décennie )	Impact du mode de gestion des déjections (% sur la décennie)	Emissions de méthane en 2000 (milliers de t)
Bovins, dont:	83				98
* lisiers	37	-5	0	50	52
* fumiers, au champ...	46	0	0	0	46
porcs	72	21	-8	50	87
Volaille (dont oeufs)	23	28	-10	50	38
total	178				223 (+ 25%)

### c) évolution globale

*L'évolution prévisible à horizon 2000 de l'activité du secteur de l'élevage pourrait conduire à une légère augmentation des émissions de méthane: l'estimation par excès des émissions se situe en effet dans une fourchette de - 45 à +105 milliers de tonnes de méthane selon les effets du GATT.*

émissions de méthane de l'élevage (milliers de tonnes)	1990	2000	évolution 1990 / 2000
fermentation entérique	1340	1250/ 1400	- 90 / + 60
fermentation des déjections	180	225	+ 45
TOTAL	1520	1470 / 1620	- 45 / + 105

## **II -2.2 EMISSIONS DE METHANE DES DECHARGES**

En 1990, sur 20,5 millions de tonnes environ d'ordures ménagères produites, un peu plus de 50 % étaient envoyées en décharge, 9 millions de tonnes étaient incinérées et un million de tonnes compostées.

La quantité de déchets industriels assimilables à des ordures ménagères représente 40 millions de tonnes en 1990, dont 25 % (9,5 millions de tonnes) sont mis en décharge collective, avec les ordures ménagères, et une partie, non évaluée mais faible, est stockée en décharge interne, l'essentiel du reste de ces déchets étant recyclé ou valorisé, notamment en agriculture.

Au total, on peut estimer à une vingtaine de millions de tonnes les déchets assimilables à des ordures ménagères mis en décharge en 1990.

### **2.2.1. Suppression de la mise en décharge de déchets banals**

La loi du 13 Juillet 1992 a pour but de bouleverser totalement ce schéma. Si l'objectif principal de cette loi est de modifier radicalement la gestion des déchets, notamment par une

promotion accrue du recyclage et de la valorisation, cette loi a également pour objectif de n'autoriser en l'an 2002 que la mise en décharge de déchets ultimes, c'est-à-dire de déchets dont on a exploité la part recyclable et valorisable, en utilisant les meilleurs procédés techniques à un coût économiquement acceptable. Ceci implique notamment :

- que les déchets entreposés sont peu, voire pas putrescibles, supprimant les émissions de méthane à la source ;
- que là où se mettront en place de nouvelles décharges de déchets putrescibles d'ici à l'an 2002, le méthane sera drainé, récupéré et incinéré ;
- qu'un des procédés intéressants à retenir pour limiter la quantité de déchets ultimes deviendra de plus en plus la fabrication de compost;
- que les déchets qui ne feront l'objet ni d'une valorisation matière, ni d'une valorisation agricole, seront préférentiellement et majoritairement incinérés avec récupération d'énergie. Ainsi, ce secteur qui a fourni en 1992 plus de 600.000 tonnes d'équivalent pétrole, devrait fournir 1.000.000 tonnes équivalent pétrole en l'an 2000 (voir § 1-7-4)

### **2.2.1.1 Effet de la mesure**

Selon la méthodologie GIEC, les émissions liées à la mise en décharge de déchets banals (environ 20 millions de tonnes en 1990) s'élèvent à 0,70 million de tonnes de méthane. Cette méthodologie repose sur l'hypothèse que les émissions de ces gaz se produisent l'année où les déchets ont été mis en décharge.

Dans l'évaluation présentée ci-dessous, il a été utilisé une méthodologie différente partant de l'hypothèse d'une décomposition progressive des déchets sur 30 ans. Dans ces conditions, le "passé" présente un impact sur les émissions actuelles, et toute action de réduction des tonnages mis en décharge ne prend pleinement sa mesure que sur une période équivalente.. Cette approche conduit à une estimation de l'évolution des émissions de méthane de la France, sur la période 1990-2000, moins favorable que celle du GIEC. (Cf méthodologie décrite en annexe 5).

Sur cette autre base, les émissions actuelles de l'ensemble des décharges anciennes et en activité présentes en France s'élèveraient à 0,5 millions de tonnes de méthane en 1990 et seraient en croissance rapide pour passer par un maximum vers l'an 2000.

### **Impact sur les émissions de méthane**

La mise en oeuvre de la loi du 13 Juillet 1992 devrait entraîner à partir du 1er Juillet 2002 la suppression des émissions de méthane des déchets nouvellement produits.

On peut estimer les émissions de méthane résiduelles des décharges existantes à 0,66 millions de tonnes en 2000, soit une augmentation des émissions de 160.000 tonnes/an, malgré une baisse de 40 % des déchets mis en décharges annuellement depuis 1990. Ultérieurement, on aurait une baisse progressive à 0,44 million de tonnes en 2010, 0,19 million de tonnes en 2020. Ces émissions devraient disparaître en quasi-totalité en 2030.(Cf tableau ci-dessous)

### **Tableau récapitulatif**

(figurent entre parenthèses les résultats des évaluations faites selon la méthodologie GIEC)

	<b>Emissions 1990</b>	<b>Emissions 2000</b>	<b>Evolution 2000 - 2010</b>	<b>Evolution 2010 - 2020</b>
<b>CH<sub>4</sub> décharges</b>	0,50 Mt (0,70 Mt)	0,66 Mt (0,42 Mt)	- 0,22 Mt	- 0,25 Mt

### **2.2.1.2 Coûts liés à la mise en oeuvre de la mesure**

La réalisation des unités d'incinération ou de compostage, nécessaires pour l'application de la loi du 13 Juillet 1992 a un coût très élevé : en première approximation (évaluation en cours dans le cadre de la révision des directives européennes sur les déchets municipaux), les coûts d'investissements d'ici à 2002 pour modernisation et extension du parc d'usines de traitement des déchets seraient compris entre 40 et 50 milliards de francs.

Ces dépenses doivent être engagées par les collectivités locales concernées. Un fonds de modernisation de la gestion des déchets a été mis en place pour les aider à mettre en oeuvre cette loi. Ce fonds est alimenté par une taxe de 20 F par tonne de déchets mis en décharge, qui rapportent 400 MF par an ; une augmentation de son taux va intervenir prochainement.

### **2.2.2 Récupération de méthane sur les décharges existantes**

Un premier programme vise en priorité la récupération du méthane sur les décharges abandonnées d'une superficie supérieure à 5 hectares ou contenant plus de 250.000 m<sup>3</sup> de déchets, en commençant par les plus récentes. Sa mise en oeuvre est tributaire des travaux en cours pour mesurer in situ les dégagements effectifs de méthane, mesures qui permettront de chiffrer son impact réel sur les émissions ; on peut faire l'hypothèse que ces actions réduiront de 10 % les émissions évaluées au paragraphe 2.2.1.1. soit un abattement de 70.000 tonnes de méthane par an et ramener à 0,59 million de tonnes par an les émissions en l'an 2000 (Cf scénario présenté au § 2.2.1.1).

## **II -2.3 FUITES DES RESEAUX DE GAZ NATUREL :**

De manière générale, les fuites de gaz naturel sont très faibles, et il est pratiquement impossible de les chiffrer avec précision, car elles restent inférieures au seuil de mesure des compteurs.

Dans ces conditions, on est conduit à estimer ces fuites selon le mode de transport ou de distribution utilisé :

- On considère que les fuites du transport de gaz sont pratiquement nulles
- Pour les fuites des réseaux de distribution, on retient les hypothèses suivantes, en ordre de grandeur :
  - . 350 m<sup>3</sup>/km/an pour les réseaux modernes (acier soudé ou polyéthylène)
  - . 3.500 m<sup>3</sup>/km/an pour les réseaux anciens en fonte cassante qui constituent le point faible des réseaux de distribution.

Le réseau de distribution comptait en 1990 une longueur totale de 114.000 km, dont 17.000 km de fontes grises. GDF a procédé au remplacement de 6.000 km de cet ancien réseau entre 1990 et 1993, et a l'intention de consacrer un investissement de 1 GF/an pour renouveler 1.000 km de cet ancien réseau par an d'ici à l'an 2000.

Ce programme est motivé par le souci premier d'améliorer la sécurité, mais il contribue utilement à lutter contre l'effet de serre.

Toutes choses étant égales par ailleurs, on peut estimer que le remplacement des 12.000 km de fontes grises entre 1990 et 2000 aura eu pour effet d'éviter l'émission de 38 millions de m<sup>3</sup>/an de CH<sub>4</sub> soit une réduction d'émission de 27.000 t/an.

En 2000, on peut estimer que le réseau de distribution comportera 140.000 km de canalisations modernes et 5.000 km de fontes grises ; les quantités distribuées passeront de 17 Gm<sup>3</sup> en 1990 à 23 Gm<sup>3</sup>.

Sur les bases des hypothèses faites, les fuites passeront au total, entre 1990 et 2000 de 66.000 t/an à 47.000 t/an.

## **II - 2.4 PRODUCTION DE METHANE PAR LES MINES DE CHARBON**

Les dégagements de CH<sub>4</sub> liés à l'exploitation des mines de charbon s'élevaient en 1990 à 362 M de m<sup>3</sup>. Grâce à une captation, 124 M de m<sup>3</sup> étaient valorisés comme combustibles et les émissions étaient de 238 M de m<sup>3</sup> soit 169.000 t.

Compte tenu de l'évolution de la production charbonnière et des techniques de captation du grisou, on peut estimer que les émissions seront de l'ordre de 50.000 t en l'an 2000.

## **II - 3. EMISSIONS DE PROTOXYDE D'AZOTE**

### **II - 3.1 MESURES DE REDUCTION DANS LES INDUSTRIES DE PRODUCTION D'ACIDE ADIPIQUE, D'ACIDE NITRIQUE ET D'ACIDE GLIOXYLIQUE**



L'ensemble des installations visées par ce paragraphe rejette des quantités de protoxyde d'azote relativement importantes dépendant directement des procédés utilisés ; leurs émissions seront réduites de 75 % d'ici à l'an 2000 (- 77.000 tonnes)

Mais, dans le même temps, les efforts entrepris pour réduire les émissions de NOx dans d'autres installations risquent de déboucher sur un accroissement de leurs émissions de protoxyde d'azote. Ce phénomène devra être limité par des technologies appropriées. De telles technologies sont toutefois déjà prévues, voire mises en oeuvre pour les secteurs de production d'acide adipique. Les effets attendus sur les émissions de NOx sont précisés au paragraphe 4.

### **3.1.1 Acide adipique**

L'activité de production d'acide adipique est l'activité qui émet le plus de protoxyde d'azote. Elle est pratiquée sur un seul site en France. En 1990, les émissions sont estimées à **55.400 tonnes**. En 1993, elles pouvaient être évaluées à 50.000 tonnes.

Compte tenu de la suppression des rejets de N<sub>2</sub>O programmée réglementairement pour le 31 décembre 1996 et du rendement des techniques utilisées, une réduction de l'ordre de 55.000 tonnes par rapport à 1990 devrait intervenir d'ici 2000. Une réduction significative des émissions de NOx interviendra parallèlement.

### **3.1.2 Acide nitrique**

Sur la base des facteurs d'émissions recommandés par les méthodologies CORINAIR/GIEC, les émissions des ateliers d'acide nitrique en 1990 se seraient élevées à **38.100 tonnes de protoxyde d'azote et 16.800 tonnes d'oxydes d'azote, hors protoxyde**.

Compte tenu du contexte économique de cette activité, de nombreuses unités ont été fermées depuis. Les émissions de protoxyde d'azote des unités existantes se sont élevées en 1993 à environ 28.800 tonnes.

Un arrêté ministériel du 1er Mars 1993, applicable à la plupart des installations industrielles, a limité, pour les installations nouvelles de production d'acide nitrique, les émissions de dioxyde d'azote à 1,3 kg par tonne d'acide nitrique 100 % produite, et les émissions de protoxyde d'azote, à 7 kg par tonne d'acide nitrique produite. Ces normes reflètent les meilleures technologies existantes concernant les limitations simultanées d'émissions de dioxyde d'azote et de protoxyde d'azote.

Pour les unités existantes, des arrêtés préfectoraux seront pris d'ici à 1998, en application de cet arrêté ministériel qui préciseront les délais de mise en oeuvre et les objectifs à atteindre pour chacune d'entre elles dans ces arrêtés préfectoraux.

### **Effet de la mesure**

En l'an 2000 les émissions des ateliers d'acide nitrique émettront **25.600 tonnes de protoxyde d'azote et 3.100 tonnes d'oxydes d'azote hors protoxyde**, soit des réductions respectives d'environ **33 % et 80 %**.

### **3.1.3 Acide glyoxylique et glyoxal**

Ces produits sont fabriqués sur deux sites en France. Les émissions estimées en 1990 pour cette production peuvent être estimées à **9.000 tonnes** tonnes. En 1993, ces émissions s'élevaient à environ 8.500 tonnes.

La société exploitant ces deux sites s'est engagée à mettre en oeuvre une technologie de traitement des rejets d'ici à l'an 2000 au plus tard et d'ici à la fin 1996 pour le site le plus important, permettant d'avoir une réduction de ses émissions de protoxyde d'azote de 100 %, sans émissions d'oxydes d'azote supplémentaires

#### **Effet de la mesure**

La mise en oeuvre de ces mesures entrainera une réduction des émissions de protoxyde d'azote de **100 %**, soit une réduction de **9.000 tonnes** entre 1990 et 2000.

## **II - 3.2 EMISSIONS DE PROTOXYDE D'AZOTE DU SECTEUR AGRICOLE**

Compte tenu de la faiblesse des connaissances actuelles sur les déterminants des émissions diffuses de N<sub>2</sub>O par les terres agricoles, l'évolution des émissions de N<sub>2</sub>O ne peut être que supposée proportionnelle à celle des utilisations d'engrais azotés. L'IPCC recommande de considérer aussi bien les engrais minéraux que les engrais organiques (pour l'essentiel déjections animales).

Les utilisations d'engrais azotés évolueront sous l'effet combiné de plusieurs facteurs:

- la mise en place du dispositif de jachère obligatoire s'appliquant aux surfaces de grandes cultures dans le cadre de la réforme de la politique agricole commune, conduira à une baisse mécanique des utilisations d'engrais, résultant de la baisse des surfaces cultivées. Il convient néanmoins de considérer que, à l'horizon 2000, environ un tiers des surfaces concernées par la jachère devraient être utilisées pour des productions non alimentaires dont les besoins de fertilisation azotée sont similaires à ceux des cultures conventionnelles.

- la tendance à la désintensification de la production de grandes cultures résultant du découplage partiel entre l'aide publique accordée et le niveau effectif de production réalisé, est une autre conséquence attendue de la réforme de la politique agricole commune. Elle devrait se traduire par une baisse des niveaux moyens d'engrais azotés par unité de surface pour les grandes cultures.

- la directive européenne sur les nitrates vise une réduction sensible de la pollution azotée dans les zones dites vulnérables, qui devraient concerner environ 10 millions d'hectares en France; elle aura, en particulier, pour conséquence la limitation réglementaire des apports d'azote organique à 210 unités par hectare avant la fin de la décennie, puis à 170 unités par hectare après l'an 2000 (dans les zones d'élevage intensif ces niveaux sont souvent dépassés). Dans de nombreux départements particulièrement touchés par la pollution des eaux par les

nitrates, une réglementation locale s'appuyant sur le code national de bonne conduite est en train de se mettre en place, avec pour objectif à terme d'aligner les normes d'épandage sur les capacités d'absorption des cultures dans les différentes régions. On a estimé dans certaines régions, que les utilisations totales d'engrais azoté en 1990, dont 40% sont des engrais minéraux, étaient supérieures de près de 35% aux exportations potentielles des cultures. Cette évolution sera favorisée par la diminution des rejets par unité d'animal, de l'ordre de 5% pour les porcs et les volailles, obtenue grâce à l'application de nouvelles normes alimentaires et à l'amélioration de l'efficacité alimentaire en résultant.

- les retombées positives du programme "fertimieux", mis en place en 1991, qui s'emploie à faire évoluer les comportements des agriculteurs et de leurs conseillers afin de prévenir la pollution diffuse des eaux par les nitrates; cet objectif doit être notamment atteint grâce à la prescription de conseils adaptés à une gestion optimale de l'azote (optimisation des apports d'engrais et des épandages d'effluents d'élevage, gestion de l'interculture,...).

En 1994, environ 20 000 agriculteurs, possédant une surface agricole de l'ordre d'un million d'hectares, essentiellement localisés dans les zones vulnérables, participaient à ce programme.

*Au total, on devrait assister à un recul significatif de l'utilisation des engrais azotés, en particulier dans les zones d'élevage, et affectant en priorité les engrais minéraux<sup>11</sup>.*

Cette tendance à la baisse des consommations d'azote minéral est déjà apparente dans les statistiques à partir de 1990: elle a été particulièrement brutale en 1993 (-15% par rapport à 1992, -18% par rapport à 1990), les statistiques encore incomplètes disponibles pour 1994 laissent présager une stabilisation des consommations en 1994.

*Une estimation de l'impact quantitatif de ces différents facteurs à horizon 2000 est proposée dans le tableau ci-dessous. On peut tabler sur une baisse de 14% des utilisations totales de fertilisants azotés (minéraux et organiques) qui se traduirait par une baisse équivalente en pourcentage des émissions de N<sub>2</sub>O, soit 7 500 tonnes de N<sub>2</sub>O.*

Engrais azotés (millions de tonnes de N)	Niveau 1990	Impact jachère (2)	Impact d'une moindre intensification (3)	Impact Directive Nitrates (4)	Impact "fertimieux" (5)	Niveau 2000
azote minéral total	2.65	-	-	-0.31	-0.02	2.11
azote organique total (1)	1.15	-	-	-	-	1.15
dont azote sur grandes cultures (1)	1.7	-0.11	-0.1	-	-	

<sup>11</sup> On s'attend, en outre, à un accroissement de l'utilisation de sous-produits divers (notamment des boues de stations d'épuration)

<b>Emissions de N<sub>2</sub>O (1000t)</b>	<b>59.7</b>					<b>52.2 (-14%)</b>
--	-------------	--	--	--	--	------------------------

- (1) estimation
- (2) taux de jachère de 10% dont le tiers en cultures énergétiques
- (3) élasticité prix (relatif de l'engrais par rapport à celui du produit agricole) de l'utilisation d'engrais azoté de 0.2.
- (4) -20% de l'azote total dans les zones d'élevage intensif (Bretagne, Pays de Loire, Basse-Normandie) et -10% dans les autres zones vulnérables
- (5) -10% de l'azote total (sur 1 million d'hectares), en sus de l'effet (4)

## **II - 4 OZONE TROPOSPHERIQUE - LUTTE CONTRE LES GAZ PRECURSEURS**

L'ozone troposphérique est de plus en plus souvent considéré comme le "troisième" gaz à effet de serre, dans l'ordre des contributions au réchauffement du climat, après le dioxyde de carbone et le méthane.

La distribution spatiale et temporelle de l'ozone dans la troposphère est contrôlée par plusieurs processus, dont notamment la production photochimique qui résulte de l'oxydation de constituants précurseurs d'origine naturelle ou anthropique - méthane, monoxyde de carbone, composés organiques volatils - en présence d'oxydes d'azote et de rayonnement solaire.

D'après un rapport de l'Académie des Sciences française ("Ozone et propriétés oxydantes de la troposphère", Octobre 1993), l'ozone a augmenté d'un facteur supérieur à 4 depuis la fin du siècle dernier, dans les latitudes moyennes de l'Hémisphère Nord. Par ailleurs, aux mêmes latitudes la combinaison des augmentations des concentrations de fond, avec des pointes plus localisées, amènent à se préoccuper des impacts de l'ozone tant sur la santé que sur la végétation.

C'est la raison pour laquelle, la France a pris plusieurs engagements internationaux dans la cadre de la Convention concernant la pollution atmosphérique transfrontière au sein de la Commission Economique pour l'Europe des Nations Unies :

- réduction des émissions d'oxydes d'azote de 30 % entre 1987 et 1998 ;
- réduction des émissions de composés organiques volatils de 30 % entre 1988 et 1999;

Des réductions de l'ordre de 30 % seront réalisées entre 1990 et 2000. Les moyens de réduction déjà adoptés ou envisagés sont explicités ci-dessous.

## **II - 4.1 MESURES DE REDUCTION DES EMISSIONS DE COV**

### **4.1.1 - Transports**

Les dispositions de la directive européenne consolidée du 26 juin 1991 imposent de nouvelles normes d'émissions à tous les véhicules neufs à essence à compter du 1er janvier 1993. Le respect de ces normes a conduit à la mise en place d'un pot catalytique et du petit canister pour la récupération des hydrocarbures évaporés lors de l'utilisation du véhicule. De nouvelles dispositions viennent d'être adoptées pour les voitures particulières applicables à partir de 1997.

Pour les véhicules de plus de 3,5 tonnes, la directive "camion propre" du 1er octobre 1991 fixe les valeurs applicables aux camions neufs à partir de 1993. Elle renforce les dispositions déjà existantes. Les petits utilitaires sont réglementés par une directive adoptée le 28 juin 1993, applicable à tous les véhicules neufs à partir du 1er Octobre 1994.

Les directives en préparation sur les autres sources mobiles permettent de prévoir une stabilisation des émissions de COV à leur niveau de 1990.

Au total, les émissions de ce secteur doivent diminuer de 45 % entre 1990 et 2000.

### **4.1.2 - Utilisation des solvants**

On distingue les utilisations industrielles et les utilisations domestiques des solvants.

Parmi les utilisations industrielles, certaines comme l'imprimerie, le prélaquage, l'industrie automobile et le nettoyage à sec, font l'objet de réglementations nationales spécifiques concernant les rejets de solvants à l'atmosphère, soit respectivement les instructions techniques du 5 avril 1988, du 25 août 1988, du 11 juin 1987 et arrêté-type n° 251. Pour les installations non déjà couvertes par une réglementation nationale spécifique, les dispositions applicables aux installations industrielles principales émettrices sont données par l'arrêté ministériel du 1er mars 1993 déjà cité au paragraphe 3.1.2. Ces mesures devraient réduire les émissions d'environ 38 % en l'an 2000.

Les autres utilisations de solvants se retrouvent principalement dans les peintures pour le bâtiment, les peintures pour le grand public et les usages domestiques des solvants. On prévoit que l'évolution technique des peintures favorisera la pénétration des peintures à plus basse teneur en solvants. Pour le grand public et le bâtiment, les peintures à l'eau représentent entre 45 et 50 % de la consommation totale de ces secteurs en 1990. Des mesures d'encouragement, notamment de type écolabel, qui restent à mettre en oeuvre et une large information du public permettent de prévoir l'augmentation de leur consommation d'ici à 2000.

Au total, les émissions de COV dues aux solvants devraient décroître de 30 %.

#### **4.1.3 - Procédés industriels**

La réduction attendue dans ce secteur n'a pu faire l'objet d'un chiffrage précis. Cependant l'application de l'arrêté ministériel du 1er mars 1993, aux installations nouvelles dès 1994 et progressivement à échéance de 5 ans aux installations existantes lorsque leurs rejets sont substantiels, devrait amener une réduction au moins de moitié des rejets de COV dans les secteurs de la chimie et de l'industrie pétrolière et une réduction de l'ordre de 20 % de l'ensemble de l'industrie.

#### **4.1.4 - Extraction et distribution des produits pétroliers**

La mise en application des directives sur la récupération des hydrocarbures tout au long de la chaîne de distribution de l'essence réduira les émissions de COV dans ce secteur. Compte tenu des échéances proposées au niveau communautaire, la plupart des dépôts et des stations-service devraient être équipés pour la récupération des vapeurs d'essence avant la fin du siècle. Cette action devrait conduire à une baisse des émissions de 32 %.

#### **4.1.5 - Autres secteurs**

On retrouve ici les secteurs de la combustion, de l'agriculture et du traitement des déchets. La contribution au niveau global des deux derniers secteurs est faible, on retient l'hypothèse d'une stabilisation de leurs émissions d'ici à l'an 2000; pour la combustion, les gains à attendre sont difficilement quantifiables car les émissions évolueront selon les types de combustibles consommés; le développement du gaz est un facteur favorable qui devrait permettre de réduire les émissions. On admettra, pour tous ces autres secteurs, une stabilisation des émissions au niveau de 1990, soit 345.000 tonnes.

#### **4.1.6 - Bilan**

Les mesures décrites ci-dessus devraient permettre de réduire d'environ 30 % (soit environ 780 000 tonnes) les émissions de COV en France entre 1990 et 2000 :

SECTEUR	EMISSIONS COV 1988 - 1990	EMISSIONS COV 2000
Transports routiers	1 100 kt	550 kt (- 51 %)
Autres sources mobiles	100 kt	100 kt (=)
Utilisation industrielle de solvants	400 kt	250 kt (- 38 %)

Usages domestiques des solvants	240 kt	200 kt (- 17 %)
Procédés industriels	85 kt	70 kt (- 20 %)
Extraction de pétrole et distribution des produits pétroliers	140 kt	100 kt (-32 %)
Divers	345 kt	345 kt (=)
<b>TOTAL</b>	<b>2 400 kt</b>	<b>1 615 kt (- 32 %)</b>

## **II - 4.2 REDUCTION DES EMISSIONS DE NO<sub>x</sub>**

Les émissions de NO<sub>x</sub>, précurseur de la production d'ozone troposphérique, présentent à ce titre un impact indirect sur l'effet de serre. Les mesures décrites ci-dessous ont été prises pour des considérations de pollution locales et régionales - Convention de Genève notamment. Les impacts indirects sur les émissions de protoxyde d'azote ont été évoqués au paragraphe 3.

### **4.2.1. Transports**

Les directives européennes, applicables à tous les véhicules neufs à essence, mentionnées dans le paragraphe précédent concernant les composés organiques volatils visent également la réduction des émissions d'oxydes d'azote. Sur la base de ces dispositions, les réductions attendues d'oxydes d'azote seront de l'ordre de 35 % :

Transports routiers	
Emissions de NO <sub>x</sub> 1990	Emissions de NO <sub>x</sub> 2000
1 038 kt	671 kt - 35 %

### **4.2.2 Production d'électricité**

Un programme d'équipement des centrales thermiques à flamme par des brûleurs bas NO<sub>x</sub> est d'ores et déjà programmé d'ici à l'an 2000. Compte tenu, par ailleurs, des évolutions attendues sur le taux de fonctionnement des centrales thermiques en France d'ici à l'an 2000, on peut prévoir un maintien des émissions à leur niveau de 1990.

### **4.2.3 - Industrie**

Des dispositions ont d'ores et déjà été prises par le biais de textes réglementaires nationaux (arrêté ministériel du 1er Mars 1993, arrêté ministériel "verreries", arrêté ministériel "cimenteries"), imposant de réduire les émissions d'oxydes d'azote. Il est prévu, de parachever cet édifice réglementaire visant les procédés, par la mise en oeuvre de dispositions de réduction des émissions à toutes les installations de combustion. Les résultats attendus sont :

	<b>Emissions 1990</b>	<b>Prévisions 2000</b>
Combustion dans l'industrie + Chauffage urbain	77.700 tonnes	54.400 tonnes

Procédés énergétiques	83.500 tonnes	41.500 tonnes
Procédés non énergétiques	30.800 tonnes	14.800 tonnes

La dernière ligne prend en particulier en compte une réduction des émissions de NOx de 16.000 tonnes, accompagnant la mise en place des procédés de réduction des émissions de protoxyde d'azote (Cf paragraphe 3).

D'autres mesures seront prises notamment dans les deux autres grands secteurs émetteurs : autres sources mobiles (avions, deux roues, tracteurs,...) et chaudières individuelles dans les secteurs résidentiel et tertiaire qui émettaient à eux seuls en 1990, 218.000 tonnes de dioxyde d'azote en vue d'y obtenir la réduction de 70.000 tonnes supplémentaires afin d'atteindre l'objectif prévu par la déclaration de SOFIA.

## **II - 4.3 REDUCTION DES EMISSIONS DE CO**

Les principales émissions de monoxyde de carbone proviennent des secteurs des transports, et dans une moindre mesure de l'habitat et du tertiaire. La mise en oeuvre du pot catalytique 3 voies sur les véhicules à essence, obligatoire pour tous les véhicules neufs depuis le 1er Janvier 1993 permet une réduction des émissions de monoxyde de carbone d'environ 1 million de tonnes, soit une réduction de 10 %, par rapport aux émissions totales françaises.. Compte tenu du scénario évoqué ci-dessus, les émissions de monoxyde de carbone des véhicules particuliers, des véhicules utilitaires légers et des poids lourds seraient réduites respectivement de 65 %, 40 % et 40 %. Ainsi, les réductions attendues des émissions de CO peuvent donc être évaluées à 750.000 tonnes entre 1990 et 2000, soit encore 60 %, pour le secteur des transports, qui est aujourd'hui le principal secteur émetteur (plus de 70 % des émissions anthropiques totales). On estime de façon conservatoire qu'il y aura stagnation des émissions dans les autres secteurs.

## **III - COOPERATION INTERNATIONALE ET MECANISMES FINANCIERS**

La prévention de l'effet de serre exige un renforcement de la coopération et de la solidarité internationales. On traitera séparément des coopérations de la France avec les pays en développement et avec les pays en transition vers l'économie de marché.

### **III -1. LA COOPERATION AVEC LES PAYS EN DEVELOPPEMENT**

Il convient d'encourager le financement par les pays riches d'actions spécifiquement destinées à réduire les émissions de gaz à effet de serre des pays pauvres, mais il est certainement aussi important de chercher à accélérer le processus de développement de ces pays: en effet, l'évolution démographique est, à très long terme, le facteur majeur des émissions futures de gaz à effet de serre et si le développement n'est pas une condition suffisante à la maîtrise de la démographie, il constitue néanmoins une condition nécessaire.



En 1992, le montant de l'aide publique au développement (APD) de la France s'élevait à près de 44 milliards de francs. Son taux d'aide rapporté au produit intérieur brut (PIB) (0.63% en 1992) place notre pays au cinquième rang des pays de l'OCDE et au premier rang des pays du G7. En valeur absolue, la France est le troisième donateur du Comité d'aide au Développement de l'OCDE, après les Etats Unis et le Japon.

La France s'est par ailleurs engagée à augmenter son taux d'aide jusqu'à 0.7% de son PIB d'ici à la fin de la décennie.

### **III -1.1 L'AIDE BILATERALE**

Les versements nets de la France au titre de l'aide bilatérale ont été de 33.4 milliards de francs en 1992, soit l'équivalent de 76% du total de son APD.

Dans la répartition de cette aide, certaines priorités nouvelles ont été définies récemment, venant s'ajouter aux orientations sectorielles traditionnelles de la France (agriculture, éducation, santé, culture...). Il s'agit en particulier de l'environnement, du développement institutionnel et de la lutte contre la pauvreté. Le traitement de la dette reste par ailleurs un thème essentiel.

Dans le domaine de l'environnement, la France entend aider activement les pays en développement à mettre en oeuvre les engagements pris lors de la conférence de Rio, notamment ceux inscrits dans la Convention cadre sur le Climat.

L'action de coopération bilatérale de la France est le fait des ministères concernés et d'établissements publics, financier tel que la Caisse Française de Développement, de recherches tels que le CIRAD et l'ORSTOM, et de l'Agence de l'environnement et de maîtrise de l'énergie, ainsi que de certaines collectivités territoriales.

Les actions conduites dans le cadre de l'APD et contribuant à la prévention de l'effet de serre concernent un grand nombre d'opérations et n'ont pas donné lieu jusqu'ici à un repérage systématique; la présentation qui est faite ci-dessous, a donc un caractère plus illustratif qu'exhaustif.

A l'avenir, les actions conduites dans le cadre de l'APD et contribuant à la prévention de l'effet de serre seront systématiquement recensées et l'APD s'attachera à privilégier les actions qui sont efficaces à la fois et d'abord en terme de développement mais qui en même temps contribuent à la prévention du changement climatique.

*Parallèlement à la reconstitution du Fonds pour l'environnement mondial (voir ci-dessous), la France a mis en place le Fonds français pour l'environnement mondial, doté de 0.44 milliards de francs sur la période 1994- 1998, afin de catalyser les efforts de l'aide française dans le domaine de l'environnement global, en lui donnant des moyens nouveaux d'intervention. Grâce à ce mécanisme, la France s'efforcera de financer des projets exemplaires s'intégrant dans des programmes plus larges de développement durable. Ce Fonds est dirigé par un comité de pilotage, composé des principaux ministères concernés et de la Caisse française de développement (CFD), avec l'appui d'un conseil scientifique et technique; sa gestion est assurée par la CFD.*

### **1.1.1 l'aide aux projets**

Sur la période 1992/1993, la France aura consacré 25 milliards de francs à des aides aux projets. Celles-ci ont pris pour 35% la forme de subventions et pour 65% la forme de prêts à des conditions plus avantageuses que celles du marché.

Les actions contribuant à la prévention du changement climatique ont été regroupées en quatre rubriques:

- \* projets de développement rural, en particulier d'intensification de la production végétale et de gestion de la fertilité des sols avec, comme impact positif en terme d'effet de serre, une conservation du stock de carbone contenu dans les sols et une moindre pression à défricher de nouvelles terres, notamment en zone forestière.

On dénombre une quinzaine d'actions sur la période 1992/93, conduites pour l'essentiel en Afrique sub-saharienne, représentant un engagement financier de 300 millions de francs;

- \* projets de gestion durable de périmètres forestiers et de reboisement, qui assurent la préservation et le développement du stock de carbone dans la biomasse forestière.

Sur la période 1992/93, on peut citer 6 projets conduits en Afrique sub-saharienne, représentant un engagement financier de 42 millions de francs, ainsi que la participation à un projet plus vaste de conservation de la forêt ombrophile brésilienne, à hauteur de 35 millions de francs;

- \* projets de développement de l'utilisation des déchets, des énergies renouvelables et du gaz naturel, et projets de soutien à une meilleure gestion du secteur électrique, qui permettent de satisfaire les besoins énergétiques en limitant les émissions de carbone fossile associées.

13 projets ont ainsi été conduits sur la période 1992/93, que ce soit en Afrique ou en Asie, pour un montant global de concours publics de 890 millions de francs;

A titre d'illustration, on peut citer le financement de générateurs photovoltaïques pour l'électrification rurale au Bangladesh, d'une centrale électrique à partir d'une ressource géothermale en Indonésie, de lignes de transport d'électricité d'origine hydraulique au Ghana et de travaux sur la valorisation énergétique de la biomasse en Afrique de l'ouest .

- \* projets d'investissement dans le secteur du transport ferroviaire ou des transports en commun dans des agglomérations, qui sont des modes de transport présentant un faible impact en matière d'émissions de gaz à effet de serre pour un même service rendu.

Sur la période 1992/93, on dénombre 5 projets conduits en Afrique, représentant un engagement financier de 357 millions de francs.

*Les engagements correspondant à l'ensemble de ces opérations favorables à la prévention de l'effet de serre totalisent 1.2 milliards de francs, soit de l'ordre de 5% des engagements au titre de l'APD relatifs à des projets.*

### **1.1.2 Le traitement de la dette**

L'allègement de la dette des pays pauvres peut être une mesure favorable à la préservation de l'environnement en général et à la prévention de l'effet de serre en particulier. En effet, des conditions trop contraignantes sur le remboursement de la dette imposent un effort d'exportation qui peut conduire, notamment pour les pays les moins avancés, à un accroissement excessif du rythme d'exploitation des ressources naturelles (par exemple des écosystèmes forestiers tropicaux).

Les engagements de la France, entre 1988 et 1993, au titre de l'annulation de dettes à l'intention des pays pauvres, se sont élevés à 16.2 milliards de francs. En 1994, l'annulation de créances à hauteur de 25 milliards de francs au bénéfice des pays de la zone "franc" a été annoncée comme mesure d'accompagnement visant à atténuer les effets de la dévaluation de 50% du franc CFA.

Enfin la France a mis en place en 1993 un "Fonds de conversion de créances pour le développement" au bénéfice des quatre pays à revenu intermédiaire d'Afrique sub-saharienne de la Zone Franc, dont l'objectif est de procéder à des conversions de dettes au profit du développement durable. Les projets de sauvegarde de l'environnement constituent une des catégories dont peuvent relever ces opérations. Ainsi le gouvernement français a donné son accord pour qu'il soit procédé à une annulation de créances à hauteur de 0.85 milliards de francs, en contrepartie de la réalisation de 17 projets, dont des aménagements de terroirs en zone cotonnière et en zone forestière au Cameroun, ainsi qu'un projet d'aménagement forestier au Gabon.

### **1.1.3 La coopération scientifique et technique**

Le montant total de l'aide au titre de la coopération scientifique et technique était égal à plus de 7 milliards de francs en 1992.

La contribution en matière de recherche a été de 2.5 milliards de francs en 1992, cette dépense étant en grande partie consacrée au financement des organismes de recherche spécialisés, que sont le CIRAD et l'ORSTOM.

**\* le Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD)**

Le CIRAD est un organisme scientifique spécialisé en agriculture des régions tropicales et subtropicales. Il a disposé en 1993 d'un budget de 950 millions de francs, dont 66% de subventions publiques, et emploie 1800 personnes, dont près de 40% résident à l'étranger, dans une cinquantaine de pays en développement.

Les travaux consacrés aux cultures annuelles et à la forêt (220 MF de crédits publics) n'ont pas pour objectif direct la lutte contre l'effet de serre, mais ils contribuent largement à la prévention du changement climatique en assurant la préservation ou le développement du stock de carbone contenu dans les sols et la biomasse forestière des pays tropicaux.

Ces travaux visent en effet notamment à:

- sédentariser des agriculteurs, en particulier en Afrique de l'ouest et à Madagascar;
- développer, protéger et mettre en valeur les forêts pour aboutir à une production durable de bois;
- maintenir ou restaurer la fertilité des sols.

Des travaux plus ponctuels (10 MF en 1993) sont en outre ciblés sur la prévention de l'effet de serre:

- production de carburants liquides à partir d'huiles végétales et d'alcools,
- valorisation comme combustibles des sous-produits de l'agriculture et de l'agroindustrie (combustion, pyrolyse, gazéification, fermentation méthanique).
- recherches sur les déterminants des émissions de gaz à effet de serre des écosystèmes tropicaux, notamment le rôle des politiques économiques affectant le secteur agricole.

**\* L'Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération (ORSTOM)**

L'ORSTOM est un établissement public à caractère scientifique et technique qui conduit des recherches sur les milieux intertropicaux: écosystèmes terrestres et marins, systèmes agricoles, sociétés humaines,... Il dispose d'un budget de 1 milliard de francs, constitué pour près de 95% de subventions publiques et emploie 820 chercheurs localisés dans des implantations réparties dans une quarantaine de pays.

Les programmes de l'ORSTOM que l'on peut relier à la prévention de l'effet de serre, concernent:

- l'étude de la fermentation méthanique des déchets de l'agroindustrie, avec pour objectif simultané la production d'énergie et la maîtrise des pollutions locales;

- le fonctionnement des sols associés à divers systèmes de cultures en vue de la préservation de leur fertilité et parfois de leur restauration. Ceci inclut le fonctionnement biologique des sols, le stockage de la matière organique et les émissions de méthane, notamment par les rizières;
- la dynamique des systèmes de production agricole. L'analyse et la compréhension des systèmes de production sous tous leurs aspects: biophysiques, techniques, économiques et sociaux, est une des clés du développement durable, indispensable pour orienter les choix des responsables du développement. Les travaux de l'ORSTOM se rapportent à l'Afrique et à l'Amérique latine;
- l'étude des écosystèmes forestiers d'une part, des milieux arides d'autre part. Il s'agit d'une approche permettant la préservation des écosystèmes et de leur diversité dans la perspective d'une exploitation maîtrisable (par exemple programmes sur l'agroforesterie et la gestion des jachères).

Ces différents travaux de recherches mobilisent environ 150 chercheurs et correspondent à un effort financier public voisin de 200 millions de francs par an.

#### **\* l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME)**

L'ADEME contribue à l'effort national de coopération technique, scientifique et institutionnel avec les pays du sud.

Ses principaux programmes thématiques sont les suivants:

- \* électrification rurale décentralisée: sur la période 1992/93, réalisation d'un programme pilote d'électrification rurale décentralisée au Maroc, projets photovoltaïques en Tunisie et au Sénégal,...
- \* valorisation énergétique de la biomasse lignocellulosique: sur la période 1992/93, cofinancement d'un pôle régional de recherche en Côte d'Ivoire, participation au programme européen sur la cogénération en Asie du sud est,...
- \* technologies propres, dont maîtrise de l'énergie dans les bâtiments publics en Afrique, gestion des transports urbains en Amérique latine, ...

L'ADEME a consacré de l'ordre de 4 millions de francs par an à des actions d'utilisation rationnelle de l'énergie et de développement des énergies renouvelables dans les pays du sud sur la période 1992/1993.

Par ailleurs, la France propose un transfert de connaissances en matière de planification énergétique et de maîtrise de l'énergie, s'appuyant notamment sur l'expérience de l'ADEME, qui a servi de modèle ou de catalyseur à la création d'institutions locales chargées spécifiquement de ces problèmes (Tunisie, Algérie,...). Les collaborations dans le domaine

énergétique mobilisent également le réseau français de centres techniques comme le CSTB, le CETIAT, le LNE, les APAVE sur des aspects tels que la conduite d'essais, la pratique de la normalisation, la préparation des réglementations, dont le transfert constitue un enjeu important.

D'autres organismes de recherches jouent un rôle positif en matière de prévention de l'effet de serre. L'Institut national de la recherche agronomique et l'Ecole nationale du génie rural des eaux et des forêts ont une activité dans le domaine des forêts tropicales (mise au point de sylvicultures respectueuses des grands équilibres biologiques). Différentes équipes du Centre national de la recherche scientifique assistent les pays en développement (Sénégal, Côte d'Ivoire, Brésil, Thaïlande) dans l'élaboration d'inventaires nationaux d'émissions de gaz à effet de serre et la définition de stratégies nationales de prévention au moindre coût.

Par ailleurs, la France soutient des travaux de recherches et d'appui à la lutte contre la désertification à travers l'action de l'Observatoire du Sahara et du Sahel.

### **III - 1.2 L'AIDE MULTILATERALE**

Le volume des ressources financières allouées par la France au titre de l'aide multilatérale a été de 10.4 milliards de francs en 1992.

Les principaux canaux de l'utilisation de cette aide ont été les Nations Unies, la Commission Européenne et les institutions financières internationales, dont le Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM).

Pour faire face aux menaces globales qui pèsent sur la planète (réchauffement du climat, dégradation de la couche d'ozone, réduction de la biodiversité, pollution des eaux internationales), la France et l'Allemagne ont proposé dès 1989, à l'occasion des assemblées annuelles du Fonds Monétaire International et de la Banque Mondiale, la création d'un mécanisme financier spécifique, destiné à la prise en compte de ce nouvel enjeu par les pays en développement. Celui-ci a été créé en novembre 1990 et des fonds à hauteur de 1.1 milliards de dollars ont été apportés pour une phase pilote sur 3 ans. Dans cette première phase, la France était, avec l'Allemagne, le premier contributeur, avec 0.81 milliards de francs, soit 18% de la dotation globale.

En mars 1994, les ressources du FEM ont été reconstituées à hauteur de 2 milliards de dollars pour une nouvelle période de 4 ans; la France a reconduit sa contribution de 0.81 milliards de francs. Les contributions des divers pays ont été assises sur une clef de répartition très proche de celle de l'AID-10.

*Il convient de souligner que, s'agissant d'une contribution des pays développés à la prévention d'une pollution globale, la clé de répartition devrait évoluer à l'avenir de façon à tenir compte simultanément du PIB et du niveau d'atteinte à l'environnement global (le niveau des émissions de CO<sub>2</sub>) des pays donateurs.*

### **III - 2. COOPERATION AVEC LES PAYS EN TRANSITION VERS L'ECONOMIE DE MARCHE (PECO ET CEI)**

La réduction des émissions de gaz à effet de serre, si elle n'est pas le moteur du soutien qui est apporté par la France à ces pays, est une retombée importante de plusieurs des actions de coopération qui sont engagées avec eux.

### **III - 2.1 LA SECURISATION DU NUCLEAIRE A L'EST**

Le nucléaire tient une part non négligeable dans la production de l'électricité de ces pays (15 %).

La France, en étroite liaison avec l'Allemagne, a joué un rôle moteur dans la coopération menée par la Communauté internationale, depuis près de quatre années, en faveur de l'amélioration de la sûreté nucléaire dans les pays d'Europe Centrale et Orientale et de l'ancienne URSS : avec pour objectif premier d'éviter un accident nucléaire et pour résultat de limiter le recours à l'énergie fossile dans la production d'électricité de ces pays.

Cette coopération prend la forme d'une participation des organismes (administration EDF et CEA) et entreprises français aux réflexions et travaux réalisés par les institutions et associations internationales (AIEA, AEN, RAMG, WANO, TPEG) ainsi qu'aux activités des consortia internationaux (ENAC, CASSIOPEE, EFCC, RBMK).

Outre sa part dans l'effort communautaire, la France consent un effort financier de 200 MF (pour 1993.1994) au fonds international pour la sûreté nucléaire à l'Est géré par la BERD, et de 150 MF pour les actions de coopération bilatérale. A cela viennent s'ajouter la contribution volontaire au bénéfice de AIEA ( 4 MF en 1992 et 93) et la mise à disposition de l'Agence d'experts français.

Les actions bilatérales menées par la France portent principalement sur les trois thèmes majeurs du programme multilatéral adopté par le G7 au Sommet de Munich en 1992, mais également sur le cycle du combustible nucléaire, la radioprotection ou le renforcement des structures de l'industrie nucléaire.

S'agissant de la sûreté dans la conduite de l'exploitation, la voie privilégiée a été l'assistance sur site et, tout particulièrement, le jumelage de centrales nucléaires françaises et de cinq des pays concernés (Hongrie, République Tchèque, Slovaquie, Ukraine). Ces jumelages visent à accroître à la fois le niveau de sûreté et la disponibilité des centrales. Ils permettent des échanges d'expérience entre exploitants, des transferts de savoir-faire et de technologies et la réalisation de sessions de formation. D'autres actions concourant à l'amélioration de la sûreté d'exploitation ont été menées ces dernières années ou sont en cours de réalisation, qu'il s'agisse de formations à la gestion des accidents ou aux essais non destructifs (Ukraine) ou bien de l'inventaire des principaux équipements des centrales sur vidéodisques (Slovaquie, Ukraine).

Enfin, la coopération bilatérale française dans ce domaine a été dernièrement renforcée par la mise en place de simulateurs compacts de formation à la conduite (Ukraine) et sera étendue en 1994 avec la poursuite de cette action en Ukraine et son extension à la Bulgarie.

L'amélioration des dispositifs techniques des centrales nucléaires, deuxième thème du plan multilatéral, fait l'objet d'une part d'accords bilatéraux portant sur la fourniture de matériels de première urgence (accord conclu avec la Bulgarie, en discussion avec l'Ukraine), d'autre part de séminaires de formation sur des sujets techniques tel l'analyse de l'irradiation des cuves (Russie) et du transfert de codes de calcul de conception (Russie).

Quand au renforcement des régimes réglementaires, il prend principalement la forme d'une coopération générale entre l'Autorité de sûreté française, son appui technique qu'est l'Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire et leurs homologues des Pays de l'Est à laquelle viennent s'adjoindre certaines actions spécifiques. Il s'agit des projets d'installation de simulateurs compacts auprès des autorités de sûreté bulgare et ukrainienne, de l'étude préalable à une analyse de sûreté (Ukraine), ainsi que d'une action régionale portant sur l'adaptation aux réacteurs VVER des codes de calcul "Cathare" et "Escadre" et la réalisation des sessions de formation correspondante.

En outre, le cycle du combustible nucléaire a donné matière à plusieurs projets de coopération notamment sur la stratégie du cycle (ex-Tchécoslovaquie, Ukraine) et sur l'organisation et des procédés techniques pour la fin du cycle (ex-Tchécoslovaquie).

Enfin, des actions bilatérales ont été accomplies, ou viennent d'être décidées en faveur du développement d'une culture de sûreté (Russie, Ukraine), en matière de radioprotection et de surveillance de l'environnement (Biélorussie, Russie) et pour renforcer des organismes de certification et de la qualité (Russie).

#### Effets attendus :

- éviter un nouvel accident aux conséquences directes graves et qui pourrait par contrecoup freiner le développement du nucléaire, même là où il est conçu et exploité de façon fiable.
- préserver une production d'électricité non génératrice de CO<sub>2</sub> qui évite aujourd'hui l'émission de 60 M de t de Carbone par an dans les pays concernés.

### **III - 2.2 ÉCONOMIES D'ENERGIE**

Dans l'ensemble des pays de l'Est, on estime à environ 30 % le gisement des économies d'énergie possibles par la mise en oeuvre des pratiques en usage à l'Ouest.

Toutes les actions lancées pour améliorer l'efficacité énergétique de ces pays ont trois effets positifs :

- restaurer la capacité de la CEI à exporter de l'énergie fossile qui est sa principale source de devise
- améliorer la compétitivité des économies des pays de l'Est
- réduire leurs émissions de CO<sub>2</sub>.



De nombreuses initiatives sont prises dans ce domaine.

Les actions financées sur fonds français en bilatéral sont souvent une première étape d'un montage dont le relai est assuré par des financements multilatéraux (Banque mondiale, BERD, programmes communautaires PHARE et TACIS qui sont dotés de 1,5 milliards d'Écus).

Deux opérateurs publics jouent un rôle important dans la promotion de ces actions : l'ADEME et Gaz de France.

Les actions de l'ADEME sont centrées sur :

- l'appui institutionnel aux pays pour la définition et la mise en oeuvre de politiques de maîtrise de l'énergie et en particulier pour la création d'agences de maîtrise de l'énergie
- le développement d'une coopération universitaire, scientifique et technique
- l'établissement de coopérations décentralisées par mise en relation de collectivités locales des deux pays
- la présentation sur place de l'offre industrielle française compétente en maîtrise de l'énergie.

Gaz de France s'est attaché à démontrer à la CEI que le meilleur moyen de disposer de gaz à peu de frais était de réaliser des économies de gaz qui sont moins coûteuses que la mise en exploitation de nouveaux gisements. Dans ce but GDF a réalisé divers audits énergétiques chez des clients industriels de GAZPROM et dans le domaine du chauffage des logements à Moscou ; GDF intervient aussi dans le cadre de l'opération "Prague Ville Propre" pour définir les modalités d'une économie de 25 % de l'énergie nécessaire au chauffage. On doit signaler enfin la participation des industriels de la chimie française à l'offre faite par le groupement professionnel des chimistes européens (CEFIC) : effectuer gratuitement les audits énergétiques qui leur seraient demandés par les industriels de la chimie des pays "en transition".

Pour que ces diverses actions soient vraiment efficaces, il faut que les utilisateurs d'énergie de ces pays soient sensibilisés à la maîtrise de l'énergie et cette sensibilisation passe en priorité en Russie par l'alignement rapide des prix des combustibles sur les cours mondiaux.

### **III - 2.3 REDUCTION DES FUITES DE GAZ NATUREL**

Si l'enjeu pour l'effet de serre est moindre que celui des économies d'énergie, une active coopération se développe aussi dans ce domaine sous l'impulsion de GDF qui s'est en particulier attaché depuis 1991 à convaincre ses partenaires de l'efficacité des techniques de distribution par réseaux en polyéthylène.

Diverses opérations de démonstration ont été réalisées en Russie et en Ukraine (chaque fois sur 1 à 3 km de réseau) à Moscou, Saint Petersburg, LVOV, JITOMIR.

Un partenariat entre MOSGAZ et GDF prépare la création à Moscou d'un Centre de Formation aux techniques gazières des réseaux en polyéthylène.

Enfin une unité de production de tuyaux en polyéthylène a été lancée en partenariat entre une entreprise russe et une entreprise française.

D'autres coopérations concernent le réseau de transport de gaz (audit d'un tronçon de 500 km, protection cathodique ...).

#### **IV - CONTRIBUTION FRANCAISE A LA RECHERCHE SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES GLOBAUX**

On distinguera ci-dessous d'une part les recherches en amont sur les mécanismes du changement de climat et ses effets et d'autre part les recherches techniques sur la réduction des émissions.

##### **IV -1 CHANGEMENTS CLIMATIQUES GLOBAUX**

La recherche au niveau international s'est pour le moment structurée dans le domaine des aspects physiques, chimiques et biologiques permettant d'étudier l'évolution du climat résultant des activités humaines, en créant le Programme Mondial de Recherche sur le Climat (PMRC) et le Programme International Géosphère-Biosphère (PIGB).

L'organisation française des recherches s'est calquée sur le modèle international mais, pour mieux marquer le fait que l'évolution du climat et de l'environnement global est le résultat des interactions de toutes les composantes du système Terre, elle les a regroupées dans un programme unique qui est le PIGB français comprenant donc la participation nationale au PMRC et au PIGB.

En attendant la mise en place d'une coordination internationale efficace en matière de recherche dans le domaine de la socio-économie, les recherches sur les aspects humains du changement du climat ont été regroupées au sein du programme "Économie et Société face aux changements globaux" (ESCG).

**IV-1.1 POUR CE QUI CONCERNE LE PIGB FRANCAIS**, six programmes scientifiques nationaux couvrent actuellement les domaines essentiels d'étude : l'atmosphère, l'océan et la biomasse. Il s'agit :

- du Programme National d'Étude de la Dynamique du Climat (PNEDC)
- du Programme Atmosphère Météorologique et Océan Superficiel (PAMOS), devenu en 1994 le Programme National Atmosphère et Océan à Moyenne Échelle (PATOM)
- du Programme Flux Océanique (PFO)
- du Programme Atmosphère moyenne (PAMOY)

- du Programme Phase Atmosphérique des Cycles Biogéochimiques (PACB)
- du Programme Écosystème (ÉCO Syst)

Ces programmes sont décrits dans l'annexe n° 6.

L'insertion de cet effort national dans les programmes internationaux est assurée par la participation des scientifiques français aux instances internationales.

Outre ces six programmes, il existe des actions plus ponctuelles, ou d'autres programmes, dont certains aspects relèvent de la thématique "changements globaux". On peut citer, par exemple, l'étude de l'érosion dans le programme PIRAT, celle des surfaces continentales dans le programme Dynamique et Bilan de la Terre, celle des effets de la pollution sur les forêts (programme DEFORPA), ou l'étude des cycles biogéochimiques dans le cadre du Programme National d'Océanographie Côtière (PNOC), ou de paléohydrologie en Afrique (PALHYDAF). Certains programmes, menés par des organismes de recherche, relèvent également de la thématique "évolution du climat et de l'environnement global". Ces axes de recherche ne sont pas détaillés dans l'annexe mais il en a été tenu compte dans l'établissement du bilan financier global.

**IV - 1.2 LE PROGRAMME "ÉCONOMIE ET SOCIÉTÉ FACE AUX CHANGEMENTS GLOBAUX"** coordonne l'attribution de crédits incitatifs (4 MF en 1994) pour structurer des coopérations de recherche en économie et sociologie sur l'organisation de la prévention du changement de climat. Son objectif est de constituer en France de manière durable un milieu de recherche ayant en ce domaine des compétences capables de s'intégrer aux travaux de la communauté scientifique internationale au sein du programme international HDP (Human Dimension Programme) en cours de lancement.

Ce programme porte sur le développement des recherches sur les aspects socio-économiques des changements globaux liés à l'accroissement de l'effet de serre, et notamment sur :

- la modélisation des liens entre environnement, ressources et modes de développement à long terme
- l'aptitude des incitations fiscales à orienter les changements techniques et les changements dans l'organisation de l'espace et des transports ; leurs impacts macroéconomiques
- les institutions et la mise en oeuvre des décisions de gestion internationale de l'environnement global.

Une vingtaine d'équipes regroupées, pour la plupart au sein d'un groupement de recherche (GDR), sont impliquées dans ce programme.

#### **IV - 1.3 BUDGETS ET MOYENS HUMAINS**

L'ensemble des financements mis en place par les organismes peut se décomposer en crédits de recherche, qui comprennent les équipements mi-lourds, le soutien aux laboratoires et les actions incitatives aux programmes d'une part, et les budgets consolidés relevant du soutien à ces programmes d'autre part, et qui comprennent les salaires des personnels chercheurs et techniciens.

Le budget total des crédits de recherche incitatifs s'élève à 180 MF en 1992. Leur objectif est de structurer les recherches et d'impulser une dynamique vers les programmes jugés prioritaires. L'ensemble de ces financements montre un bon équilibre entre les actions relevant du climat (PNEDC, PAMOS), de la chimie de l'atmosphère (Programme Phase Atmosphérique des Cycles Biogéochimiques, PAMOY), des flux de matière dans l'océan (PFO qui est le correspondant en France du programme international JGOFS), et des Écosystèmes.

Les financements en provenance de la CEE (actions EPOCH, MAST I et STEP du Programme Cadre de Recherche et Développement) ont atteint environ 7,5 MF en moyenne annuelle sur la période 1988-1992. Ils devraient croître d'une manière significative avec les programmes Environnement (suite de STEP et EPOCH) et MAST II.

La cotisation française annuelle au secrétariat du PIGB à Stockholm s'élève 0,5 MF.

Le tableau ci-après indique, pour l'année 92, la répartition par programme des crédits incitatifs et des personnels. Le global consolidé est obtenu en ajoutant les crédits incitatifs, charge financière correspondant aux salaires des personnels du budget consacré aux opérations spatiales. Les budgets y sont exprimés en millions de Francs.

	PNEDC	PAMOS	PAMOY	PACB	PFO	ECOSyst	AUTRES	TOTAL
Crédits Incitatifs	86,56	17,58	10,3	18,27	8,6	20,14	18,34	179,79
Nombres de salariés	244	88	25	89	62	125	207	840
Charges Salariales								558,50
Moyens Spatiaux								529
Total des Dépenses								1 267,29

## **IV - 2 RECHERCHES SUR LA REDUCTION DES EMISSIONS**

Des recherches ont déjà été signalées au passage dans la présentation de diverses actions, deux programmes méritent une mention particulière.

### **IV - 2.1 PROGRAMMES DE L'ADEME**

L'ADEME a pour mission d'animer et d'orienter la recherche technologique dans les domaines des énergies nouvelles et renouvelables.

Les principaux axes des travaux de l'ADEME sont les suivants (avec mentions des crédits consacrés sur budget de l'agence de 1990 à 1994) :

- Énergies Nouvelles et renouvelables (246 MF)

- électricité décentralisée, essentiellement photovoltaïque
- biomasse avec des travaux sur le développement de la ressource (taillis à courte rotation), sur la transformation de la biomasse en fluides énergétiques et sur l'amélioration des chaudières à bois
- géothermie en particulier dans des roches profondes (4000 m) sèches et chaudes

- Maîtrise de l'énergie dans l'industrie (174 MF)

- amélioration des échangeurs et des chaudières
- utilisations performantes de l'électricité notamment pour des chauffages à haute température ou sous forme d'énergie radiante
- travaux sur des procédés notamment dans la sidérurgie (fours, galvanisation, recyclage des sables de fonderie ...), la papeterie (séchage) et les industries agroalimentaires (séparations liquide solide).

- Maîtrise de l'énergie dans les transports (230 MF)

- action sur la demande de transports (compréhension des déterminants de la mobilité)
- développement de l'attractivité des modes les plus performants, autres que l'automobile
- amélioration des conditions de circulation et des performances des véhicules
- développement des techniques du transport combiné

- Maîtrise de l'énergie dans la construction (149 MF)

- amélioration des matériaux
- amélioration des systèmes de chauffage et de renouvellement de l'air
- recherche d'une meilleure efficacité de l'électricité dans ses usages spécifiques (notamment éclairage)

70 % de ces crédits soutiennent des recherches privées, 30 % des recherches publiques avec un taux de subvention moyen de 45 %.

#### **IV - 2.2 RECHERCHES SUR LA PREVENTION DE L'EFFET DE SERRE DANS LE SECTEUR RURAL**

Les niveaux et conditions des émissions (ou de stockage) de gaz à effet de serre liées aux activités du secteur rural sont insuffisamment connues pour permettre dès à présent l'organisation d'actions de prévention économiquement fondées.

Un programme de recherche a donc été lancé sur ce thème, avec un accent particulier sur les points suivants:

- stockage de carbone dans le sol en fonction de l'utilisation de ce dernier et notamment stockage de carbone dans les sols forestiers, en particulier l'étude de son évolution lors du passage du sol d'un usage agricole à un usage forestier,
- émissions de méthane dues à la fermentation entérique des ruminants: étude empirique des lois générales reliant la production de méthane à des facteurs alimentaires et des facteurs animaux, étude de l'action de différents additifs chimiques ou biologiques connus pour avoir un effet négatif sur la méthanogénèse, caractérisation et impact d'une modification de la faune du rumen grâce à des travaux de modélisation mécaniste et des études expérimentales in vitro et in vivo,
- émissions de méthane liées à la gestion des déjections animales, avec un volet "mesure des émissions" dans différents systèmes d'élevage et pour différents modes de gestion des déjections, complété par une évaluation technicoéconomique des différentes stratégies de réduction de ces émissions,
- étude de la microbiologie de l'émission de méthane par les sols, avec un accent sur la caractérisation, la quantification et l'écologie des microflores méthanotrophes qui sont mal connues,
- flux d'émissions diffuses d'oxyde nitreux et de méthane par les sols, avec un objectif préalable de mise au point de techniques de mesure fiables et faciles à mettre en oeuvre à grande échelle (il a été convenu de retenir en priorité les méthodes micrométéorologiques ayant fait leurs preuves dans des domaines de mesure voisins).

#### **Mesures mises en oeuvre**

L'Institut National de la Recherche Agronomique assure la coordination de ce programme de recherche, auquel participent divers organismes de recherche publics. Ce

programme a débuté en 1992 et a disposé, sur la période 1992/1994, de crédits incitatifs à hauteur de 4.5 millions de francs, qui ont permis de mettre en oeuvre des moyens publics globaux de l'ordre de 17 millions de francs. D'ici à l'an 2000, il est envisagé d'affecter des financements publics à hauteur de 9 millions de francs par an à ce programme.

#### Résultats attendus

On peut escompter que les résultats fournies par ce programme de recherches permettront de mettre en place des mesures de prévention dans le secteur rural qui limiteront les émissions brutes et développeront les puits de manière significative, mais leur effet se fera sentir pour l'essentiel au delà de l'horizon 2000.

## RESUME ANALYTIQUE

### INTRODUCTION

La prise de conscience des menaces qui pèsent sur le climat du fait de l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre, en particulier le CO<sub>2</sub> a conduit le gouvernement français à engager une politique de lutte contre les émissions de gaz à effet de serre, en application du principe de précaution.

Cet engagement des autorités françaises s'est traduit par une participation active aux travaux internationaux, en particulier dans le cadre de la négociation de la convention cadre des Nations-Unies sur les changements climatiques, ratifiée par la France le 25/03/1994.

L'engagement de prendre des politiques et mesures en vue de limiter les émissions de gaz à effet de serre, qui figure à l'article 4 paragraphe 2 de la convention, sera exécuté dans l'ensemble de l'Union européenne, par l'Union et ses Etats membres agissant dans le cadre de leurs compétences respectives. Les initiatives qui relèvent aujourd'hui du niveau communautaire sont particulièrement importantes et efficaces dans de nombreux domaines tels que les transports, la fiscalité sur les carburants, diverses réglementations (notamment en matière d'environnement) et la politique agricole commune.

***La politique énergétique menée par les autorités françaises depuis le premier choc pétrolier a déjà permis de réduire très sensiblement les émissions de CO<sub>2</sub> et donc la contribution de la France à l'effet de serre.*** Cette politique s'est notamment appuyée sur les éléments suivants :

- la définition de réglementations strictes visant à favoriser les économies d'énergie. La réglementation thermique de l'habitat constitue à cet égard un exemple significatif ;
- l'utilisation de la fiscalité. Le niveau élevé des taxes sur les carburants, supérieur à celui pratiqué par la plupart des pays développés, a fortement contribué par le passé à limiter les émissions de gaz carbonique. Par ailleurs, de nombreuses incitations fiscales visant à améliorer l'efficacité énergétique ont été mises en place dès 1974, notamment dans l'industrie et l'habitat ;
- un important programme d'économies d'énergie et d'efficacité énergétique, de développement et de diffusion des technologies "propres et sobres". La France dispose depuis 1974 d'une Agence pour les économies d'énergie qui a agi sur la demande finale et auprès des industriels, constituant au fil des ans un pôle de compétence et d'expertise ;
- le développement d'un parc nucléaire important qui permet de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> non seulement en France, mais également dans les Etats voisins.

L'ampleur de cette politique a permis à la France, entre 1980 et 1990, de réduire ses émissions de CO<sub>2</sub> par habitant plus qu'aucun autre Etat membre de l'Union européenne (-26% contre une moyenne communautaire de -19,3%) ; au sein de l'OCDE, seule la Suède (aujourd'hui membre de l'Union européenne) a connu une réduction plus forte de ce ratio. Au total, les niveaux d'émissions dues à l'utilisation d'énergie fossile, par habitant et par point de PIB, étaient inférieurs, en 1990, respectivement de 22 % et 35 % aux niveaux moyens de l'Union européenne à 12 et de 44 % et 36 % aux niveaux moyens de l'OCDE.

### I. INVENTAIRE DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE EN 1990

Le tableau suivant récapitule les émissions de l'ensemble des gaz à effet de serre. Cet inventaire a été établi à partir de l'inventaire CORINAIR transposé dans le format GIEC.



	Emissions 1990 (en Mt )	Emissions 1993 <sup>12</sup> (en Mt)
CO <sub>2</sub>		
Emissions tous secteurs	367	365
Utilisation d'énergie	350	351
Procédés industriels	17	14
CO <sub>2</sub> - Absorption par les sols et les forêts	-32,2	- 37,2
CO <sub>2</sub> - Emissions totales nettes	334,8	327,8
(Soutes internationales - pour mémoire)	(8,6)	(8,9)
CH <sub>4</sub>	2,9	2,83
N <sub>2</sub> O	0,177	0,171
NO <sub>x</sub>	1,725	1,675
COV	2,425	2,3
CO	11	10

### I.1. Emissions de CO<sub>2</sub>

Rapportées par habitant et par point de P.I.B., les émissions totales nettes de dioxyde de carbone de la France sont particulièrement basses pour un pays industrialisé : 5,92 tonnes par habitant et 0,31 tonne par milliard de \$ 90, en 1990, comme cela a été souligné en introduction.

Leur répartition par secteur était la suivante en 1990 :

Secteur émetteur	Emissions brutes (Mt CO <sub>2</sub> )	Proportion par rapport aux émissions totales
Energie (Production et Transformation)	61	16,5 %
Industrie	88	24 %
Transports	128	35 %
Résidentiel / Tertiaire	82	22,5 %
Agriculture	8	2 %
TOTAL	367	100 %

Il convient de souligner que l'hiver 1990 a été doux. A caractéristiques climatiques moyennes, la consommation d'énergie fossile (hors électricité) pour le chauffage des locaux aurait augmenté les émissions de CO<sub>2</sub> de 9.5 millions de tonnes, soit 3% des émissions brutes de 1990.

La très légère augmentation constatée entre 1990 et 1993 des émissions dues à l'utilisation de l'énergie fossile résulte principalement de la variabilité du climat, l'hiver 1993 ayant été très proche de la normale. Cependant, deux faits indépendants des évolutions climatiques méritent d'être soulignés :

- l'augmentation continue des émissions de CO<sub>2</sub> des départements et territoires d'outre mer en 1990 et 1993 (plus de 20%)

<sup>12</sup> estimation provisoire au 04/11/1994.

- la progression régulière des émissions de CO<sub>2</sub> du secteur des transports sur la même période (5,5%).

Cette dernière progression témoigne de la poursuite des tendances passées. En effet, de 1980 à 1993, les émissions de CO<sub>2</sub> liées à l'utilisation de l'énergie fossile ont, en France métropolitaine et après correction des variations climatiques, évolué comme suit dans les divers secteurs :

Transports	+39%
Résidentiel et tertiaire	-13%
Industrie et agriculture	-37%
Centrales électriques	-76%
Moyenne pondérée	-25%

### **I.2. Emissions de CH<sub>4</sub>**

Les données mentionnées pour les émissions de méthane et de protoxyde d'azote sont très imprécises, notamment compte tenu des incertitudes afférentes aux techniques d'évaluation de ces émissions dans l'agriculture et dans les décharges.

Les émissions de méthane se sont élevées en 1990 à environ 2,90 millions de tonnes, provenant à plus de 55 % des activités agricoles, à 25 % des activités d'élimination de déchets, et plus particulièrement de leur mise en décharge, et pour plus de 10 %, d'émissions fugitives lors de l'extraction et de la distribution des combustibles, les émissions restantes se produisant lors de leur utilisation.

Depuis 1970, la France a réduit ses émissions dues à la production de charbon et à la distribution de gaz, compte tenu de la fermeture de nombreuses mines depuis les années 70 et des investissements affectés à l'amélioration des réseaux de distribution de gaz.

Par contre, l'augmentation du volume des déchets putrescibles en décharge, a certainement contribué au cours des années 80 à un accroissement notable des émissions de méthane des décharges. La politique de suppression de la mise en décharge décidée en 1992 et qui s'appliquera en 2002 n'a pu encore faire sentir ses effets.

### **I.3. Emissions de N<sub>2</sub>O**

Les émissions de N<sub>2</sub>O se sont élevées en 1990 à environ 177.000 tonnes, provenant à 60% de procédés industriels, et à 35 % de l'utilisation des engrais en agriculture. Marginalement, certaines émissions proviennent également de la production d'énergie dans les centrales thermiques à flamme ou encore des véhicules automobiles.

### **I.4. précurseurs d'ozone troposphérique**

Les émissions d'oxydes d'azote, de composés organiques volatils et de monoxyde de carbone sont estimées respectivement à environ 1,7 million de tonnes, 2,4 millions de tonnes et 11 millions de tonnes en 1990. L'utilisation d'énergie fossile constitue de loin la principale source d'émissions de ces gaz à effet indirect, sauf pour les émissions de COV, où une partie également importante des émissions provient de l'utilisation de solvants.

## **II. DESCRIPTION DES POLITIQUES ET MESURES DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE**

### **II.1. REDUCTION DES EMISSIONS DE CO<sub>2</sub>**

#### **II.1.1. BATIMENTS**

En prenant en compte les émissions des centrales électriques thermiques qui sont dues pour l'essentiel aux besoins saisonniers du chauffage électrique, le secteur de la construction représente plus du tiers des émissions de CO<sub>2</sub> de la France. La France y mène une politique

vigoureuse de maîtrise de l'énergie depuis le premier choc pétrolier qui s'appuie sur des mesures réglementaires visant les bâtiments neufs et des mesures incitatives visant les bâtiments existants.

#### **II.1.1.1. Bâtiments neufs**

La France a pris dès 1974, en association étroite avec les professionnels de la construction, l'initiative de réglementations imposant aux constructions neuves des exigences d'isolation thermique. Le caractère peu réversible des choix faits dans le domaine de la construction neuve a incité la France à progresser encore et à anticiper dès à présent la croissance progressive des contraintes qui seront mises en place pour prévenir l'effet de serre.

- ***La réglementation thermique habitat va être renforcée*** à partir du 1/1/1997 par un relèvement de ses exigences correspondant au gain énergétique obtenu en substituant un double vitrage faiblement émissif à un double vitrage ordinaire. Cette mesure représente une réduction de 5 à 10% des besoins de chauffage.
- ***La réglementation thermique du secteur tertiaire, très en retrait par rapport à la réglementation habitat, va être renforcée avec un objectif une réduction de 25% de la consommation énergétique.*** Elle sera effective avant le 1/7/1997 pour les bâtiments non climatisés et avant le 1/1/1999 pour les bâtiments climatisés.

Ces deux mesures devraient permettre un gain de 0,16 MtC en 2000. Elles ont cependant un effet cumulatif qui rend leur impact à long terme bien supérieur à leur impact à court terme.

#### **II.1.1.2. Bâtiments existants**

A partir du premier choc pétrolier de 1973, la France a développé une vigoureuse politique de maîtrise de l'énergie dans le domaine des bâtiments existants et des améliorations substantielles ont ainsi été apportées. Cependant, des interventions rentables au titre de la maîtrise de l'énergie restent à effectuer et cette politique sera poursuivie par ***des mesures portant sur l'information des usagers, la réglementation et la normalisation des performances des équipements neufs et par des incitations aux travaux de maîtrise de l'énergie.***

En ce qui concerne ***les bâtiments de l'Etat, le gouvernement s'est fixé comme objectif d'y mettre en oeuvre de 1995 à 1997 les investissements dont le temps retour est inférieur à 6 ans. Cela devrait conduire à une réduction de 12% de leur consommation énergétique.***

Enfin, au titre de l'approche fiscale de lutte contre l'effet de serre, ***la France a proposé à ses partenaires de l'Union Européenne d'instaurer une taxation des combustibles utilisés dans le résidentiel et tertiaire.***

Au total, les mesures concernant les bâtiments existants devraient permettre un gain de 3,4 MtC/an en 2000.

#### **II.1.1.3. Développement de l'utilisation du bois dans la construction**

La France a décidé d'engager une action pour développer l'utilisation du bois dans la construction, qui comporte trois volets:

- le développement des actions de promotion du bois dans la construction
- la levée des facteurs de blocage à une utilisation plus large du bois dans la construction par des actions de recherche, de développement et de vulgarisation ad hoc
- le développement d'une stratégie de l'offre de produits ou de semi-produits industriels s'appuyant sur le secteur du sciage

L'objectif est de stocker ainsi 0.35 MtC supplémentaires à l'horizon 2010, par rapport à 1990.

#### **II.1.2. INDUSTRIE**

Des concertations avec les entreprises des branches les plus consommatrices d'énergie sont en cours en vue d'aboutir à la signature d'engagements volontaires qui permettent d'exploiter une part significative d'un gisement potentiel d'économie de carbone fossile estimé à 5 MtC sur la base du niveau d'activité de 1990.

Parallèlement, la politique d'aides publiques à la maîtrise de l'énergie dans l'industrie, comprenant des aides financières (soutien à la recherche développement, aides à la démonstration pour des investissements exemplaires), et des incitations fiscales (amortissement exceptionnel, exonération ou réduction de l'assiette de diverses impôts indirects), sera poursuivie.

### II.1.3. TRANSPORTS

Les transports (hors soutes maritimes) représentent plus du tiers des émissions françaises de CO<sub>2</sub> et constituent le secteur dont la croissance des émissions est la plus forte. Au-delà de mesures spécifiques à la lutte contre l'effet de serre, beaucoup de mesures publiques, nécessaires à divers titres dans le cadre de la politique des transports, ont également pour effet de réduire cette contribution. On doit noter que beaucoup de ces actions relèvent d'initiatives à prendre au niveau de l'Union européenne,

#### **II.1.3.1. Transports de marchandises (hors utilitaires légers)**

- Dans le but *de rétablir de meilleurs conditions d'exercice de la profession dans le secteur du transport routier de marchandises*, diverses mesures ont été prises en concertation avec la profession (renforcement des conditions d'accès à la profession, relèvement des sanctions en cas de non respect de la réglementation, etc.). Ces mesures pourraient permettre une réduction des émissions du transport routier de marchandises de 0,4 MtC/an en 2000.
- La France propose d'autre part à ses partenaires de l'Union Européenne de *programmer un relèvement progressif des taux minimum d'accises communautaires sur le gazole afin de répercuter aux transports l'ensemble des coûts qu'ils occasionnent à la collectivité*. Une augmentation de 10% du prix du gazole conduirait à une réduction des nos émissions de 0,15 MtC/an.
- *Le doublement du trafic du transport combiné rail-route est visé entre 1990 et 2000*, ce qui permettrait une réduction des émissions de 0,13 MtC/an. Dès 1995, les crédits consacrés au transport combiné ont été augmentés de 300 MF.
- Enfin, des *actions techniques portant sur les véhicules* seront étudiées dans un cadre communautaire avec comme objectif une réduction de 20% des consommations unitaires d'ici à 2015.

#### **II.1.3.2. Transports de voyageurs et utilitaires légers**

Le gouvernement a pris en 1994 deux mesures pour réduire les émissions polluantes du parc automobile existant qui auront également un impact sur les émissions de CO<sub>2</sub> :

- *l'obligation de remise en état des véhicules reconnus défectueux en matière d'émissions polluantes lors du contrôle technique* devrait permettre un gain de 0,32 MtC par an
- *la prime de 5 000 F pour le remplacement par un véhicule neuf d'un véhicule de plus de 10 ans destiné à être détruit* devrait conduire à une réduction à court terme de nos émissions de plusieurs dizaines de milliers de tC.

La France entend d'autre part promouvoir :

- *la réduction du niveau moyen, dans l'Union Européenne, des consommations spécifiques des véhicules neufs*. Ce niveau moyen pourrait être fixé par exemple à 5 l/100 km en 2005. A cet effet, la France propose que la faisabilité d'un système de permis négociables soit étudiée au niveau de l'Union Européenne. D'autre part, elle a engagé, au niveau national, une étude sur un éventuel changement d'assiette de la vignette payée annuellement par les automobilistes afin de la rendre plus incitative.
- *le développement d'un véhicule spécifiquement urbain*
- *le développement du véhicule électrique et des autres véhicules alternatifs (GPL, GNV)*

Les politiques de déplacements urbains auront un impact important sur les émissions de CO<sub>2</sub> et doivent se fixer comme objectif de maîtriser la croissance des besoins de déplacements motorisés et de faciliter l'usage de modes de transport économes en espace et en énergie. Si ces politiques sont du ressort des collectivités locales, celles-ci seront sensibilisées à leurs responsabilités en la matière. Outre *l'aide à l'investissement qu'il apporte à ces collectivités pour le développement des transports collectifs et qui se traduira par des investissements de 5,5 GF par an*, l'Etat entend aider celles-ci à réaliser les études nécessaires et les documenter. Enfin, le développement des trains à grande vitesse permet d'offrir, pour les déplacements interurbains, une alternative efficace énergétiquement à l'usage de l'automobile ou de l'avion. Il conduit de plus à substituer de l'énergie électrique à de l'énergie fossile. Le gain estimé sur les émissions de CO<sub>2</sub> est de 0,13 MtC/an en 2000.

#### II.1.4. PRODUCTION D'ELECTRICITE

La singularité de la France en matière de production d'électricité, liée à la place du nucléaire dans le parc de production, réduit considérablement sa marge de manoeuvre pour maîtriser l'évolution de ses émissions futures. *Seules la réduction de la pointe de demande d'électricité et la substitution de l'électricité à de l'énergie fossile pour des usages non saisonniers peuvent permettre de réduire les émissions de CO<sub>2</sub>*. Ainsi :

- **EDF proposera une nouvelle tarification modulée dans le temps** (tarif "TEMPO" qui comporte 6 plages horaires à prix distincts au cours de l'année) qui devrait permettre une réduction des consommations d'électricité de pointe et un gain de 0,5 MtC/an en 2000.
- **Une action de maîtrise de la demande d'électricité**, initiée en 1993 et *portant de manière privilégiée sur les demandes saisonnières ou la demande dans des départements non raccordés au réseau métropolitain* (Corse et départements d'Outre-mer), pourrait conduire à des réductions supplémentaires d'émissions de 1,7 MtC par an à l'horizon 2010
- **EDF s'attachera à promouvoir la pénétration de l'électricité dans les usages concurrentiels non saisonniers dans l'industrie** ; la réalisation des investissements dont le temps de retour est inférieur à 6 ans pourrait conduire à une réduction d'émission de 1.8 MtC/an en 2000.
- **La péréquation des tarifs de l'électricité sur l'ensemble du territoire national conduit à une surconsommation d'électricité**, soit dans les régions isolées où cette électricité est souvent d'origine fossile, soit dans les zones rurales peu denses, où elle peut artificiellement déplacer des énergies renouvelables. EDF consacrera 100MF/an à des actions visant à réduire ces inconvénients.

### II.1.5. DEVELOPPEMENT DU STOCK DE CARBONE LIE A LA FORET

La France a décidé d'amplifier sa politique d'aide publique au boisement (aide à la plantation complétée par une prime de compensation de revenu), en se fixant comme objectif de passer d'un rythme de 10 000 ha par an de boisements aidés au cours de la décennie 80 à 30 000 ha par an dès 1998. Cette politique permettra de maintenir le rythme d'augmentation du stock de carbone dans la forêt à horizon 2000, à son niveau de 1990, compensant le ralentissement naturel du stockage de carbone dans la forêt déjà constituée en 1990, qui arrive progressivement à maturité.

### II.1.6. CHANGEMENT D'AFFECTATION DES SOLS

La réforme de la Politique Agricole de 1992 devrait mettre un frein au mouvement de conversion de prairies ou forêts en terres arables, qui était une conséquence de la politique agricole suivie depuis les années soixante. Il en résultera une réduction des émissions de carbone du sol estimée à 2 MtC par an à l'horizon 2000.

### II.1.7. ENERGIES NOUVELLES ET RENOUVELABLES

L'ensemble des mesures prises dans ce domaine (*développement de l'énergie éolienne et hydraulique, développement du bois énergie, notamment par le lancement d'un "Plan bois énergie" qui vise la structuration, dans un certain nombre de régions pilote, d'une véritable filière bois-énergie pour le chauffage collectif, développement de la biomasse agricole à usage énergétique, utilisation énergétique des déchets*) pourrait permettre un gain d'environ 0,64 MtC/an en 2000.

### **II.2. AUTRES GAZ A EFFET DE SERRE (METHANE, PROTOXYDE D'AZOTE, PRECURSEURS DE L'OZONE TROPOSPHERIQUE)**

L'évolution des émissions de ces gaz résultera pour l'essentiel de mesures prises à divers titres dans le cadre de la politique de l'environnement (loi sur les déchets qui impose la suppression de la mise en décharge de déchets banals, actions réglementaire concernant la pollution automobile, la protection des eaux contre la pollution par les nitrates) ou de politiques sectorielles (notamment politique agricole).

Des mesures réglementaires spécifiques seront néanmoins mises en oeuvre pour limiter les émissions de CH<sub>4</sub> des décharges existantes et les émissions de N<sub>2</sub>O des ateliers industriels les plus fortement émetteurs. Les investissements qui seront ainsi réalisés sur les ateliers d'acide adipique, d'acide nitrique et d'acide glyoxylique, devraient réduire les émissions de N<sub>2</sub>O du secteur industriel de 72 milliers de tonnes de N<sub>2</sub>O d'ici à l'an 2000. La diminution des émissions de N<sub>2</sub>O du secteur agricole est estimée à 7,5 milliers de tonnes de N<sub>2</sub>O par an entre 1990 et 2000.

## **III. SCENARIOS D'EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE**

Compte tenu du présent programme, *les émissions de la France métropolitaine dues à l'utilisation de l'énergie, pourraient passer de 104,5 millions de tonnes de carbone (MtC) en 1990<sup>13</sup> à 108,5 MtC en 2000*, avec toutefois une fourchette d'incertitude d'une vingtaine de MtC. Cette incertitude est liée aux aléas concernant la croissance, le prix du pétrole, le taux de disponibilité du nucléaire et le climat.

En ce qui concerne les autres gaz à effet de serre, les actions mises en oeuvre devraient permettre de *stabiliser les émissions de méthane en 2000 à leur niveau de 1990 et de réduire les émissions de protoxyde d'azote de moitié et celles d'oxydes d'azote et de composés organiques volatils de l'ordre d'un tiers*.

En pondérant les émissions de méthane et de protoxyde d'azote par leurs potentiels de réchauffement global à 100 ans, tels qu'indiqués par le GIEC en 1994 (24,5 pour le CH<sub>4</sub>, 320

<sup>13</sup> sources incluses et après correction de l'effet du climat sur les besoins de chauffage des locaux.

pour le N<sub>2</sub>O), on obtient les chiffres suivants en émissions nettes, exprimées en millions de tonnes d'équivalent carbone selon la méthodologie GIEC (c'est-à-dire non corrigées du climat, DOM-TOM inclus et hors soutes).

<i>Mt équivalent C</i>	1990	2000	Croissance
CO <sub>2</sub>	91,3	98	7%
CH <sub>4</sub>	19,4	19,4	0%
N <sub>2</sub> O	15,4	8,1	-47%
Total	126,1	125,5	0%

Il convient toutefois de rappeler la large incertitude qui entoure ces prévisions d'émissions pour des raisons indépendantes du programme national de prévention du changement de climat.

#### **IV. COOPERATION INTERNATIONALE ET MECANISMES FINANCIERS**

##### **IV.1. LA COOPERATION AVEC LES PAYS EN DEVELOPPEMENT**

En 1992, le montant de l'aide publique au développement (APD) de la France s'élevait à près de 44 milliards de francs. Son taux d'aide rapporté au produit intérieur brut (0.63% en 1992) place notre pays au cinquième rang des pays de l'OCDE. En valeur absolue, la France est le troisième donateur du Comité d'Aide au Développement de l'OCDE, après les Etats-Unis et le Japon.

La France s'est par ailleurs engagée à augmenter son taux d'aide jusqu'à 0.7% de son PIB d'ici à la fin de la décennie.

##### **IV.1.1. L'AIDE BILATERALE**

Parallèlement à la reconstitution du Fonds pour l'environnement mondial, la France a mis en place le Fonds français pour l'environnement mondial, doté de 0.44 milliards de francs sur la période 1994-1998, afin de catalyser les efforts de l'aide française dans le domaine de l'environnement global, en lui donnant des moyens nouveaux d'intervention. La France s'efforcera ainsi de financer des projets exemplaires s'intégrant dans des programmes plus larges de développement durable.

Par ailleurs, de nombreuses actions menées dans le cadre de l'APD contribuent également à la prévention de l'effet de serre dans les pays receveurs.

- Sur les 25 milliards de francs consacrés à des aides aux projets au cours de la période 1992/1993, sous la forme de subventions ou de prêts à des conditions plus avantageuses que celles du marché, environ 5% sont relatifs à des opérations favorables à la prévention de l'effet de serre (soit 1.2 milliards de francs). Il s'agit de projets de développement rural, de projets de gestion durable de périmètres forestiers, de projets de développement de l'utilisation des déchets, des énergies renouvelables et du gaz naturel, de projets de soutien à une meilleure gestion du secteur électrique, de projets d'investissement dans le secteur du transport ferroviaire ou des transports en commun dans des agglomérations;
- La France considère que l'allègement de la dette des pays pauvres est également une mesure favorable à la préservation de l'environnement en général et à la prévention de l'effet de serre en particulier. Les engagements de la France, à ce titre, entre 1988 et 1993, se sont élevés à 16.2 milliards de francs. En 1994, l'annulation de créances à hauteur de 25 milliards de francs au bénéfice des pays de la zone "franc" a été annoncée comme mesure d'accompagnement visant à atténuer les effets de la dévaluation de 50% du franc CFA. Enfin la France a mis en place en 1993 un "Fonds de conversion de créances pour le développement" au bénéfice des quatre pays à revenu intermédiaire d'Afrique sub-saharienne

de la Zone Franc, dont l'objectif est de procéder à des conversions de dettes au profit du développement durable;

- La contribution en matière de recherche a été de 2.5 milliards de francs en 1992, cette dépense étant en grande partie consacrée au financement des organismes de recherche spécialisés, que sont le CIRAD et l'ORSTOM, dont nombre de programmes, notamment dans les domaines agricoles et forestiers contribuent largement à la prévention du changement climatique dans les PED.

#### IV.1.2. L'AIDE MULTILATERALE

Pour faire face aux menaces environnementales globales qui pèsent sur la planète, la France et l'Allemagne ont proposé dès 1989 la création d'un mécanisme financier spécifique, destiné à la prise en compte de ce nouvel enjeu par les pays en développement. Celui-ci a été créé en novembre 1990 et des fonds à hauteur de 1.1 milliards de dollars ont été apportés pour une phase pilote sur 3 ans. Dans cette première phase, la France était, avec l'Allemagne, le premier contributeur, avec 0.81 milliards de francs, soit 18% de la dotation globale.

En mars 1994, les ressources du FEM ont été reconstituées à hauteur de 2 milliards de dollars pour une nouvelle période de 4 ans; la France a reconduit sa contribution de 0.81 milliards de francs. Les contributions des divers pays ont été assises sur une clef de répartition très proche de celle de l'AID-10.

**La France estime que, s'agissant d'une contribution des pays développés à la prévention d'une pollution globale, la clé de répartition devrait évoluer à l'avenir de façon à tenir compte simultanément du PIB et du niveau d'atteinte à l'environnement global (le niveau des émissions de CO<sub>2</sub>) des pays donateurs.**

### **IV.2. LA COOPERATION AVEC LES PAYS EN TRANSITION VERS L'ECONOMIE DE MARCHE**

#### IV.2.1. LA SECURISATION DU NUCLEAIRE

La France, en étroite liaison avec l'Allemagne, a joué un rôle moteur dans la coopération menée par la Communauté internationale, depuis près de quatre années, en faveur de l'amélioration de la sûreté nucléaire dans les pays d'Europe Centrale et Orientale et de l'ancienne URSS. La France consent ainsi un effort financier de 200 MF (pour 1993/1994) au fonds international pour la sûreté nucléaire à l'Est géré par la BERD, et de 150 MF pour les actions de coopération bilatérale. A cela viennent s'ajouter la contribution volontaire au bénéfice de AIEA ( 4 MF en 1992 et 93) et la mise à disposition de l'Agence d'experts français.

Cette coopération concerne essentiellement la sûreté dans la conduite de l'exploitation, l'amélioration des dispositifs techniques et le renforcement des régimes réglementaires des centrales nucléaires .

L'objectif poursuivi par ces actions est d'éviter un nouvel accident aux conséquences directes graves et qui pourrait par contrecoup freiner le développement du nucléaire, même là où il est conçu et exploité de façon fiable, et de préserver une production d'électricité non génératrice de CO<sub>2</sub>, qui évite aujourd'hui l'émission de 60 MtC par an dans les pays concernés

#### IV.2.2. ECONOMIES D'ENERGIE ET REDUCTION DES FUITES DE GAZ NATUREL

Dans l'ensemble des pays de l'Est, on estime à environ 30 % le gisement des économies d'énergie possibles par la mise en oeuvre des pratiques en usage à l'Ouest.

Les actions financées sur fonds français en bilatéral sont souvent une première étape d'un montage dont le relais est assuré par des financements multilatéraux (Banque mondiale, BERD, programmes communautaires PHARE et TACIS ).



Néanmoins, pour que ces diverses actions soient vraiment efficaces, il faut que les utilisateurs d'énergie de ces pays soient sensibilisés à la maîtrise de l'énergie et cette sensibilisation passe en priorité en Russie par l'alignement rapide des prix des combustibles sur les cours mondiaux.

Une active coopération se développe aussi dans le domaine du gaz naturel sous l'impulsion de Gaz de France qui s'est, en particulier attaché, depuis 1991 à convaincre ses partenaires, à travers diverses opérations (formation, démonstration,...) de l'efficacité des techniques de distribution par réseaux en polyéthylène.

## **V. RECHERCHE**

### **V.1. Changements climatiques globaux**

Sur les aspects physiques, chimiques et biologiques, l'organisation française des recherches s'est calquée sur le modèle international: Programme Mondial de Recherche sur le Climat (PMRC) et Programme International Géosphère-Biosphère (PIGB), mais, pour mieux marquer le fait que l'évolution du climat et de l'environnement global est le résultat des interactions de toutes les composantes du système Terre, elle les a regroupées dans un programme unique qui est le PIGB français comprenant donc la participation nationale au PMRC et au PIGB.

En attendant la mise en place d'une coordination internationale efficace en matière de recherche dans le domaine de la socio-économie (programme international HDP Human Dimension Programme en cours de lancement), les recherches sur les aspects humains du changement du climat ont été regroupées au sein du programme "Economie et Société face aux changements globaux" (ESCG).

Le budget total des crédits de recherche incitatifs s'élève à 180 MF en 1992.

### **V.2. Recherches sur la réduction des émissions**

L'ADEME a pour mission d'animer et d'orienter la recherche technologique dans les domaines des énergies nouvelles et renouvelables et de la maîtrise de l'énergie dans l'industrie, les transports et la construction. 800 millions de francs de crédits ont été consacrés sur budget de l'agence de 1990 à 1994.

Par ailleurs, l'Institut National de la Recherche Agronomique assure la coordination d'un programme de recherche sur les niveaux et conditions des émissions (ou de stockage) de gaz à effet de serre liées aux activités du secteur rural, auquel participent divers organismes de recherche publics. Ce programme a permis, sur la période 1992/1994, de mettre en oeuvre des moyens publics de l'ordre de 17 millions de francs.

## **VI. PERSPECTIVES**

Les Communications nationales présentées par les Pays de l'annexe 1 à ce stade, décrivent un ensemble de politiques et mesures qui seront mises en oeuvre dans le but de ramener les émissions de gaz à effet de serre de ces pays à leurs niveaux de 1990, en l'an 2000. Il ne s'agit là que d'une première étape pour progresser vers l'objectif ultime de la Convention.

Le coût des mesures nouvelles qui devront être prises dans une seconde étape sera très différent d'un pays à l'autre, compte tenu, notamment, de l'intensité des efforts déjà accomplis et des résultats obtenus en matière de politique énergétique. Ces différences entre les Parties quant à leur point de départ devront être pleinement prises en compte dans la détermination de nouveaux engagements.

La France considère que la façon à la fois la plus efficace et la plus équitable de répartir l'effort de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> entre les nations développées est de faire réaliser dans tous ces pays toutes les réductions d'émission dont le coût est inférieur à un niveau de référence commun. La façon la plus simple, la plus lisible pour tous ces acteurs et la moins onéreuse, en terme de coûts de gestion administratifs, de parvenir à ce résultat consiste à instaurer, au sein des fiscalités de ces pays, une taxation progressivement croissante sur le

CO<sub>2</sub> à des taux coordonnés dans ces divers pays. Cette approche est aussi celle qui permet, au sein de chaque pays, de minimiser le coût de la réduction des émissions de CO<sub>2</sub>.

*Une telle approche fiscale, à instaurer dans un espace suffisamment large pour tenir compte du cadre concurrentiel des activités auxquelles elle s'applique, sera essentielle pour atteindre l'objectif ultime de la convention. Parallèlement, il faut souligner l'importance que l'on doit attacher à faire disparaître dans tous les pays les subventions qui encouragent la consommation d'énergie fossile ; ces subventions peuvent notamment prendre la forme de prix intérieurs pour les combustibles ou carburants, inférieurs aux cours mondiaux, elles peuvent consister à vendre l'électricité en-dessous de son prix de revient ou à subventionner certaines activités grosses consommatrices d'énergie fossile.*

Les modalités retenues pour organiser l'effort planétaire doivent être définies avec le souci de préserver une concurrence loyale entre les entreprises dans le cadre du commerce international comme dans celui du marché intérieur de l'Union européenne. L'une des priorités en matière d'organisation du commerce international devra être de veiller à ce que les règles de ce commerce ne soient pas un obstacle insurmontable à la protection de l'environnement global. Il serait opportun que la Convention Cadre sur le Changement du Climat soit amendée pour inclure des dispositions semblables à celles de l'article 4 du protocole de Montréal sur les C.F.C qui permettent d'éviter que les pays non parties ne tirent un profit injustifié, dans le commerce international, du fait qu'ils ne participeraient pas à l'effort collectif de protection de l'atmosphère. Les délocalisations, qui pourraient résulter de telles pratiques, seraient en effet à la fois inévitables et inefficaces, sinon même nuisibles, au plan de la prévention du changement de climat.