

Roger Cadiergues

LE DÉVELOPPEMENT DURABLE



(Guide RefCad : nR08.a)



La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part que les «copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective», et d'autre part que les analyses et courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration «toute reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite».

TABLE DES MATIÈRES DU GUIDE

<i>Contenu</i>	<i>page</i>
1. Le développement durable	3
1.1. Ce qu'est le développement durable	3
1.2. Organiser le développement durable	3
1.3. Le principal défi du développement durable	3
1.4. Le rôle essentiel de la combustion	5
1.5. Le critère «consommation	6
2. La maîtrise du développement durable	7
2.1. Les autres critères du développement durable	7
2.2. La maîtrise de l'effet de serre	8
2.3. L'optimisation des choix énergétiques	9
2.4. L'évaluation des consommations	10
2.5. Des consommations aux dégagements de CO2	11
3. Le Grenelle de l'environnement	12
3.1. Face aux principaux défis	12

<i>Contenu</i>	<i>page</i>
3.2. Le Grenelle de l'environnement	13
3.3. La loi de 2009 (le Grenelle 1)	13
3.4. La loi de 2010 (le Grenelle 2)	14
3.5. La définition des énergies renouvelables	14
4. La programmation 2010	15
4.1. Les programmations 2009-2010	15
4.2. La production d'électricité	15
4.3. La production de chaleur	16
5. La norme ISO 15392	18
5.1. La conception de la norme	18
5.2. Le contenu de la norme	19
5.3. L'organisation de la norme	20
6. Le rapport du C.E.S.E.	21
6.1. Un rapport significatif	21
6.2. Les recommandations C.E.S.E.	21

LE CADRE DE CE GUIDE

Ce guide a pour objet de présenter le développement durable sous ses différents angles :

- . celui des définitions (chapitre 1) et des démarches (chapitre 2) correspondant à ces notions,*
- . celui du cadre français de base (le Grenelle de l'environnement : chapitre 3), et de ses conséquences législatives et réglementaires (chapitre 4),*
- . la base normative internationale (chapitre 5 : ISO 15392), l'action d'ensemble étant appuyée par celle du Conseil Economique, Social et Environnemental (CESE) dont le rapport est reproduit au chapitre 6.*

Chapitre 1

1. LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

1.1. CE QU'EST LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

SEGMENTER LES ACTIONS

Quand on examine les problèmes posés par le développement durable dans le domaine nous concernant, on aboutit aux conclusions pratiques pouvant se résumer de la manière suivante.

1. Assurer, globalement, le caractère durable du site construit, et plus particulièrement :

2. Gérer convenablement et économiser l'eau ;
3. Gérer convenablement et économiser l'énergie ;

tout ceci en assurant :

4. la qualité de l'environnement, surtout intérieur ;

l'ensemble veillant :

5. à prendre en compte l'action de nos choix sur l'atmosphère ;
6. et les conséquences de nos choix quant aux réserves de matériaux et de ressources diverses.

1.2. ORGANISER LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

Cette organisation implique que nous sachions bien segmenter les actions. Voici l'articulation proposée.

1. PREMIÈRE ACTION ESSENTIELLE : LA GESTION DE L'ÉNERGIE

En pratique on constate que la majorité des actions, en France ou ailleurs, concerne essentiellement la **gestion énergétique**. Vous trouverez ce thème traité sommairement à la suite, et plus complètement dans les guides spécialisés.

2. DEUXIÈME ACTION PRÉDOMINANTE: LA GESTION DE L'EAU

Au thème majeur de l'énergie il est important d'ajouter le thème de la **gestion de l'eau**. Vous trouverez ce thème traité sommairement à la suite, et plus complètement dans les guides spécialisés.

3. UNE PREMIÈRE ACTION COMPLÉMENTAIRE

Deux thèmes complémentaires sont traités dans de multiples livrets spécialisés, le premier de ces thèmes étant celui de la **qualité de l'environnement** : c'est une obligation majeure pour ce qui nous concerne, au-delà même des lois et règlements.

4. UNE DEUXIÈME ACTION COMPLÉMENTAIRE

A l'action concernant la qualité de l'environnement il faut ajouter celle couvrant la **gestion durable du site et des «milieux» qui lui sont liés** (l'atmosphère, les ressources).

1.3. LE PRINCIPAL DÉFI DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Dans notre secteur le développement durable se heurte à deux défis essentiels : la destruction de la *couche d'ozone* stratosphérique, le *réchauffement climatique* de l'atmosphère.

. Le premier aspect (la destruction de la couche d'ozone) est traité dans le guide consacré aux fluides frigorigènes, et à leur confinement ;

. Le deuxième aspect (le réchauffement climatique) est traité ci-après.

LE DÉFI DÉSORMAIS ESSENTIEL : LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

Le rayonnement solaire, arrivant directement du soleil ou diffusé par le ciel, est absorbé par le sol, qui - en retour - émet un rayonnement infra-rouge vers l'espace, l'ensemble aboutissant à un certain niveau de températures terrestres. Cet équilibre est essentiel pour nos climats.

L'ÉQUILIBRE DES TEMPÉRATURES ET L'EFFET DE SERRE

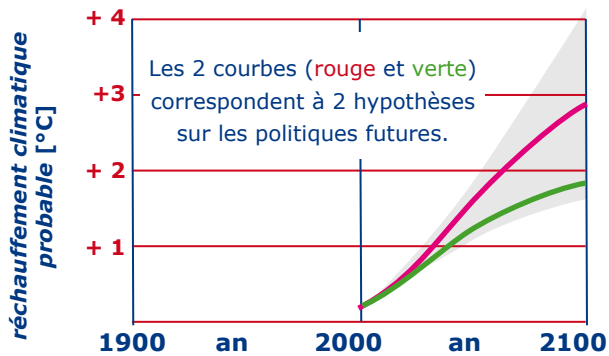
Cet équilibre se trouve gouverné par les phénomènes suivants :

- . la terre - par suite de sa température, envoie vers l'espace un rayonnement infra-rouge,
- . ce rayonnement est en partie absorbé par certains gaz contenus dans l'atmosphère, ce qui provoque ce qu'il est convenu d'appeler «l'effet de serre».

LE RÔLE DES GAZ À EFFET DE SERRE

Les gaz atmosphériques intervenant dans l'absorption du rayonnement - absorption essentielle dans les phénomènes précités - sont dits **gaz à effet de serre**. Or ces gaz voient leur concentration croître avec le temps, entraînant une croissance corrélative de la température atmosphérique, un **réchauffement climatique** dont il est souvent question dans la presse.

A terme, sauf mesures efficaces, l'augmentation de concentration des gaz à effet de serre pourrait provoquer un réchauffement de l'ordre de 3 à 6 [K] vers le milieu de ce siècle. D'où l'attachement des organisations internationales à souhaiter disposer des bases plus précises : c'est le rôle dévolu au «groupe d'étude internationale sur les climats. Les prévisions actuelles de ce groupe sont les suivantes.



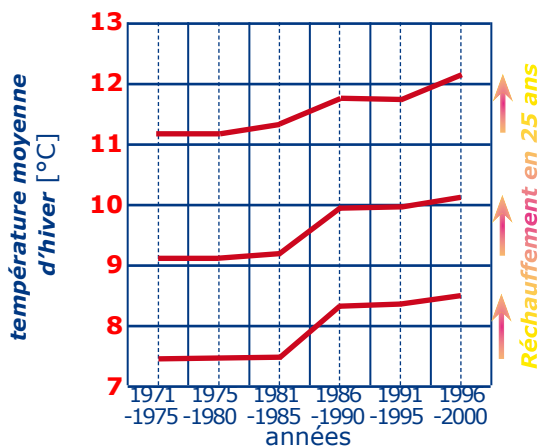
Réchauffement climatique prévu par l'organisation internationale d'étude sur les climats (GIEC)

LES GAZ À EFFET DE SERRE

Les **gaz à effet de serre** sont les suivants :

- . le **dioxyde de carbone** (CO₂), qui résulte en grande partie des combustions, comme nous allons le voir au paragraphe suivant,
- . le **méthane** (CH₄), qui résulte de certaines activités, énergétiques ou agricoles,
- . les halocarbones, les **fluides frigorigènes** en fait pour nous, fluides à séquestrer pour de multiples raisons (voir le Guide sur **Le confinement des fluides frigorigènes**),
- . le **protoxyde d'azote** N₂O, produit dans certaines combustions.

C'est l'accroissement des concentrations atmosphériques de ces gaz qui accélère l'effet de serre et provoque le réchauffement. C'est un phénomène qui est parfois contesté, mais toutes les données dont nous disposons démontrent le phénomène (*voir ci-dessous*), même si l'urbanisation croissante en est probablement en partie responsable.



Evolution des températures moyennes d'hiver (d'après les degrés-jours calculés chaque année par le COSTIC dans les mêmes observatoires météorologiques)

1.4. LE RÔLE ESSENTIEL DE LA COMBUSTION

PARAMÈTRE ESSENTIEL : LA COMBUSTION

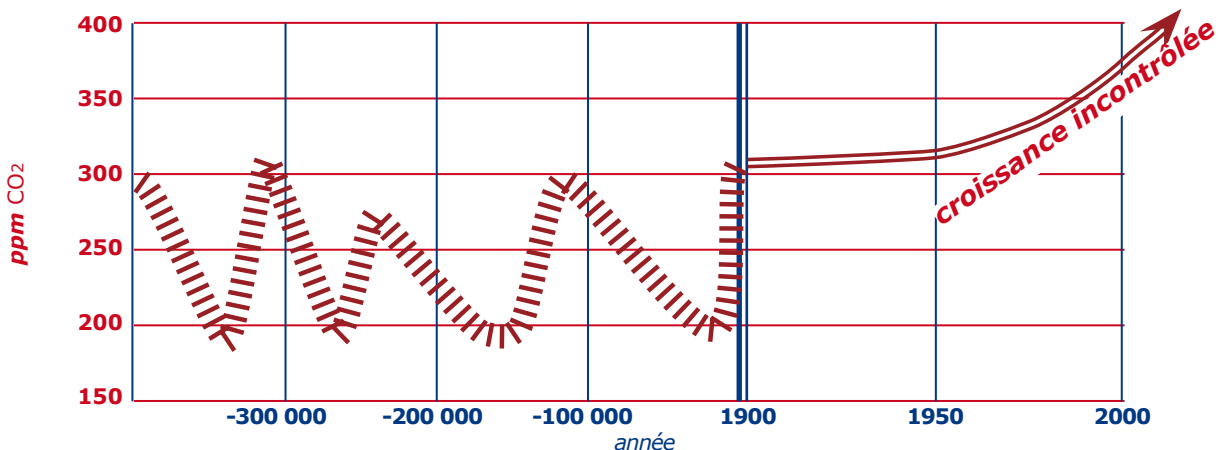
Le gaz à effet de serre semblant jouer le rôle essentiel dans le réchauffement climatique est le dioxyde de carbone (CO_2). Or l'augmentation de la teneur en CO_2 de l'atmosphère est due, en grande partie, à la **combustion**. Il s'agit surtout de la combustion des *combustibles classiques* qui rejettent à l'atmosphère des fumées contenant majoritairement du **dioxyde carbone** (CO_2). De ce fait les politiques énergétiques d'un grand nombre de pays ont désormais un double objectif :

- . se prémunir contre les **risques futurs du manque de ressources énergétiques**,
- . en même temps **lutter contre le développement de l'effet de serre** par réduction des processus de combustion.

Le **premier objectif** (maîtrise de l'énergie) joue partout, en Europe et souvent ailleurs, un rôle généralement majeur, mais le **second objectif** (à travers la réduction des dégagements de CO_2) est de plus en plus prédominant dans les décisions publiques.

L'ACCROISSEMENT DE LA TENEUR EN CO_2

La concentration d'un gaz dans l'air est ici mesurée par sa *fraction volumique* (rapport du nombre de molécules du gaz en cause au nombre total de molécules d'air auxquelles il est mélangé). Lorsque cette fraction est faible on la mesure en «millionièmes», ou «**ppm**» (partie par million). C'est le mode d'expression que nous allons utiliser pour les gaz (CO_2 et CH_4), le CO_2 étant généralement l'indice principal. Comme l'indiquent les relevés courants le schéma ci-dessous la concentration en dioxyde de carbone est assez longtemps restée comprise entre 180 et 300 ppm, avec une valeur type de 300 ppm en 1940. Depuis lors cette concentration s'est emballée, et continue à croître de façon assez «inexorable», avec une perspective de dépassement rapide des 400 ppm. C'est cet accroissement de la concentration de CO_2 dans l'atmosphère provoque l'accroissement de l'effet de serre et le réchauffement climatique.



Perspectives d'évolution des concentrations atmosphériques en CO_2

DES DIRECTIVES ET RÈGLEMENTS AUX MESURES LIBRES MAIS EFFICACES

Face au défi que nous venons de décrire un certain nombre de mesures ont déjà été prises au plan gouvernemental. C'est donc d'abord vers les politiques énergétiques qu'il faut se retourner, politiques pilotées :

- . en premier lieu par les *décisions européennes*, au travers de **directives** ou décisions communautaires,
- . en second lieu par les **décisions françaises** issues des différentes lois de 2005 et 2008 fixant les orientations énergétiques, que nous examinerons par la suite,
- . en troisième lieu par les *décisions françaises* issues du «**Grenelle de l'Environnement**» (2007-2008), fixant de nouvelles orientations énergétiques que nous examinerons également dans d'autres livrets.

Nous chercherons, ici, à dépasser ces dispositions réglementaires, en nous appuyant d'abord sur la recherche d'un *véritable développement durable* grâce à une bonne maîtrise de l'effet de serre, c'est-à-dire à une bonne maîtrise de production des deux «polluants» que sont :

- . le **CO_2** , surtout dégagé lors des combustions,
- . le **CH_4** aux multiples origines (décharges, etc.).

Nous ne nous limiterons pas ici au simple respect des textes réglementaires, que nous considérerons souvent comme des éléments de contrôle plutôt que comme des éléments de décision.

1.5. LE CRITÈRE CONSOMMATION

LA MÉTHODE LA PLUS ÉVIDENTE POUR RÉPONDRE AUX EXIGENCES PRÉCÉDENTES

C'est celle qui s'articule comme suit :

1. Chercher d'abord à limiter les émissions de CO₂ en réduisant les **combustions de combustibles minéraux** le plus possible, et ce dans des limites qu'il faut chercher à **optimiser** au mieux, *ce qui sera finalement l'axe de notre stratégie.*
2. Tenir compte, lors des choix précédents, des **bilans CH₄**, pour l'essentiel en choisissant convenablement nos sources d'énergie.

Avec cette stratégie, les objectifs se résument à la maîtrise raisonnable des consommations, exprimées par exemple en kilowattheures par an [kWh/an].

Il reste, néanmoins, à définir ce que sont ces consommations, ce qui implique - contrairement à ce qu'on pourrait croire - de sérieuses conventions.

LE RECOURS À L'ÉNERGIE PRIMAIRE

Un certain nombre de procédures actuelles, *en particulier françaises* (RT 2005 par exemple) utilisent systématiquement comme critère de base :

- . non pas la simple *consommation* correspondant au combustible utilisé,
- . mais une consommation exprimée en «**énergie primaire**», cette dernière tenant compte - surtout pour l'électricité - du bilan faisant qu'un kilowatt distribué exige plus d'un kilowatt de combustible si la centrale productrice est thermique.

C'est, **en France**, la convention généralement adoptée jusqu'ici, les consommations étant alors exprimées en kilowattheure d'énergie primaire par an [kWh_{ep}/an]. Cette dernière s'obtient en multipliant la **consommation réelle** par un facteur appelé «**coefficient de transformation en énergie primaire**». En France, en septembre 2009, ce coefficient possédait jusqu'ici (arrêté du 24 mai 2006) les valeurs suivantes (très critiquables) :

- . 2,58 pour l'électricité, très erroné dans bien des cas pour la production française ;
- . 1 pour les combustibles courants (hors biomasse).

LES ÉNERGIES GRISES

Il est tenu compte dans certaines méthodes (ce que nous recommandons), de tenir compte de ce que nous appelons l'**énergie grise**, cette dernière correspondant aux charges énergétiques de préparation et livraison des combustibles. Pour ce faire certains pays utilisent un «**coefficient de transformation en énergie complète**» (*tenant compte de l'énergie grise*), ce coefficient étant supérieur à 1. C'est ainsi qu'en **Grande-Bretagne** on utilise les coefficients de transformation suivants en énergie complète :

- . 1,03 pour le charbon ;
- . 1,07 pour le gaz naturel ;
- . 1,09 pour le fioul ,
- . 1,38 pour les combustibles solides manufacturés,
- . 1,42 pour le gaz de ville ;
- . 3,82 pour l'électricité.

RETOUR AUX CONVENTIONS FRANÇAISES

En France, dans la méthode adoptée officiellement pour les diagnostics, les consommations sont exprimées en *pouvoir calorifique inférieur* (PCI) avec les coefficients indiqués ci-contre. Il s'agit là d'une convention qui peut souffrir quelques difficultés d'application, mais qui fournit bien des ordres de grandeur assez précis.

Nous allons voir maintenant (page suivante) que ces critères de consommation ne sont peut-être pas la meilleure solution en matière de développement durable.

COEFFICIENTS DE CONSOMMATION (DPE)

- . Bois, plaquettes d'industrie : 2200 kWh/t
- . Bois, plaquettes forestières : 2760 kWh/t
- . Bois, granulés et briquettes : 4600 kWh/t
- . Bûches : 1680 kWh/st
- . Gaz propane : 13800 kWh/t
- . Gaz butane : 12780 kWh/t (6,9 kWh/L)
- . Pétrole brut, gazole, fioul domestique : 9,97 kWh/L
- . Charbon, houille : 7222 kWh/t
- . Charbon, coke de houille : 7778 kWh/t
- . Agglomérés/briquettes de lignite : 8889 kWh/t
- . Lignites/produits de récupération : 4722 kWh/t.

Chapitre 2

2. LA MAÎTRISE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

2.1. LES AUTRES CRITÈRES DU DÉVELOPPEMENT

LE SYSTÈME DES IDENTIFICATEURS

Dans tous les pays comme au plan international, on se pose de plus en plus la question suivante :
 . **comment quantifier le développement durable, et quels indicateurs faut-il choisir.**

Les concepts principaux utilisés sont les suivants :

le **coût du carbone**, le **bilan carbone**, la **compensation carbone**, l'**empreinte écologique**.
 critères revus aux fiches suivantes.

L'APPLICATION AUX CHOIX ÉNERGÉTIQUES

Toute politique énergétique, qu'elle soit nationale ou individuelle, devrait s'appuyer sur une **optimisation économique et environnementale** valable. S'agissant d'une évaluation se voulant économique elle devrait, en plus, s'appuyer :

- . sur une **analyse des coûts** des différentes options envisageables, coût des énergies grises inclus,
- . et sur une **actualisation** des dépenses lorsqu'elles s'échelonnent dans le temps.

Malheureusement le secteur est difficile à quantifier mais deux techniques peuvent être utiles sur ce plan : l'utilisation du «**bilan carbone**» et du «**coût du carbone**» d'une part, l'équilibrage des différentes dépenses grâce à la technique de la «**compensation carbone**» d'autre part.

LE BILAN CARBONE

*Faire valablement du développement durable c'est **optimiser les choix**.* Cette optimisation peut être purement économique, mais il est souhaitable (dans le domaine qui nous intéresse) de faire intervenir le «**bilan carbone**», traduit par ce qu'on peut appeler le «**coût du carbone**». Ce devrait devenir un élément essentiel de décision dans les projets publics de notre pays. En France le Centre d'analyse stratégique (CAS) a d'ailleurs proposé les valeurs suivantes, que nous adopterons de façon générale, sauf évolution majeure : 100 [€/tCO₂] en 2030, 200 [€/tCO₂] en 2050.

L'APPLICATION DU BILAN CARBONE

Les valeurs précédentes sont des valeurs de compromis, assez conventionnelles mais très commodes d'emploi. Bien adaptées à l'environnement français (chaque pays possède un peu les siennes), elles aboutissent, lors de l'optimisation, à calculer les valeurs actualisées suivantes :

- . d'abord celle de l'investissement initial,
- . puis celles des consommations futures en énergie,
- . enfin celles des productions futures de carbone.

Pour ces calculs il faut que nous disposions des données (prévisibles) en matière d'investissements, en matière de consommations d'énergie, et des conclusions en matière de dégagements «de carbone».

LA COMPENSATION CARBONE

L'effet du CO₂ émis par chacun, lors de ses activités courantes, peut être pris en compte grâce au système de la «**compensation carbone**». Cette méthode consiste à compenser nos émissions au travers de financements de projets d'énergies renouvelables ou de reforestation dans les pays en voie de développement. La méthode consiste :

- . à calculer ses émissions «personnelles» de CO₂,
- . à tenter d'abord de les réduire,
- . puis à choisir un «site de compensation», ces sites étant les organisations acceptant de servir d'intermédiaire, avec compensation financière selon le tarif adopté par l'organisation.

Dans les opérations nous concernant cette méthode de compensation ne peut guère intervenir que très rarement.

L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE

Le thème des indicateurs du développement durable a fait l'objet – surtout depuis 1990 - de très nombreux travaux, visant en particulier à définir un indicateur national ou régional valable pour tous les pays. Jusqu'ici on n'a pas abouti à un critère unique accepté par tous, mais il existe un indicateur plus cité que tous les autres, et qui ne date que des années 90 :

l'empreinte écologique (*ecological footprint*).

Il s'agit là de l'indicateur le plus riche, probablement d'avenir mais difficile à quantifier, donnant d'ailleurs lieu à de multiples controverses. Souvent présenté comme le «produit national brut du XXI^e siècle», ce critère reste difficile à définir quantitativement, même si l'on a proposé une unité. Quand on veut en numériser l'emploi il faut souvent faire intervenir des concepts supplémentaires, et en particulier celui de biodiversité,

2.2. LA MAÎTRISE DE L'EFFET DE SERRE

LES GAZ À EFFET DE SERRE

L'accroissement de l'effet de serre est dû, pour l'essentiel, à deux gaz :

- . le CO₂ (le dioxyde carbone),
- . et le CH₄ (le méthane),

sans qu'il soit très facile de définir le poids de chacun.

A ces deux gaz principaux il faut ajouter :

- . le protoxyde d'azote (N₂O), produit dans certaines combustions, mais généralement moins significatif,
- . l'ozone (O₃) à traiter pour de multiples raisons, en particulier pour l'action sur la couche d'ozone.

La suite de ce livret est uniquement consacrée aux sources carbonées (CO₂ et CH₄) et au bilan carbone.

MAÎTRISER LE DÉGAGEMENT DE GAZ À EFFET DE SERRE

Sans prendre parti sur l'importance du CO₂ et du CH₄ (dont la rémanence dans l'atmosphère est très différente), en tenant compte de notre situation de fait (nous ne sommes concernés que par les bâtiments) on aboutit aux conclusions suivantes lorsqu'on veut réduire l'effet de serre.

1. **Maîtriser le dégagement de méthane**, dû pour l'essentiel à l'élevage et aux décharges, ce qui - finalement - ne nous concerne pas ici directement.
2. **Maîtriser le dégagement de dioxyde de carbone**, (dû pour un quart aux activités nous concernant : voir table ci-dessous), une tâche qui relève par contre - au moins en grande partie - de nos responsabilités.

Il est bien évident que le développement durable dans les constructions neuves ou existantes ne réglera pas à lui tout seul les problèmes actuels d'évolution de l'atmosphère, mais cette action est néanmoins essentielle.

RÉPARTITION DES ÉMISSIONS FRANÇAISES TYPES DE CO₂

- . **chauffage, éclairage, électro-ménager** : 25 %
- . **voitures particulières** : 12 %
- . **aliments** (y compris composants agricoles : engrais, pesticides, déjections animales) : 20 %
- . **produits de consommation courante** (transports compris) : 35 %
- . **traitement des ordures ménagères** : 3 %

LE CLASSEMENT FONDAMENTAL DES COMBUSTIBLES

L'accroissement de l'effet de serre, lié à l'accroissement de la concentration atmosphérique de CO₂, est dû en grande partie aux combustions, mais celles-ci n'ont pas toutes les mêmes répercussions. Ce qui conduit à distinguer :

- . les **combustibles minéraux** (solides, liquides ou gazeux),
- . et les **combustibles végétaux**, utilisés essentiellement à l'état solide (le bois sous toutes ses formes) ou parfois gazeux (biogaz), ces combustibles étant généralement classés dans les «énergies renouvelables» - ce qui n'est valable que dans les conditions suivantes.

L'UTILISATION DES COMBUSTIBLES VÉGÉTAUX

Les végétaux (si l'on simplifie un peu) réalisent un véritable cycle fermé du carbone :

- (1) absorption du carbone transporté par le CO₂ de l'air assimilé par les végétaux vivants,
- (2) rejet du carbone par production de CO₂ lors de la combustion végétale ultérieure.

C'est un bilan un peu utopiste car il n'est pas totalement équilibré par suite des dépenses énergétiques annexes (les «énergies grises») liées à la récolte, à la préparation et au transport, sans compter les charges de reforestation.

2.3. L'OPTIMISATION DES CHOIX

LES PRINCIPES DE BASE

Toute politique énergétique, qu'elle soit nationale ou individuelle, doit s'appuyer sur une **optimisation** économique (et environnementale) correcte.

S'agissant d'une évaluation se voulant économique elle devrait se baser :

- . sur une **analyse des coûts** des différentes options envisageables, coût des énergies grises inclus,
- . et sur une **actualisation** des dépenses lorsqu'elles s'échelonnent dans le temps.

Malheureusement nous sommes là dans un secteur qu'il est difficile de quantifier tant les incertitudes sont grandes. Deux recommandations peuvent néanmoins être utiles (voir plus loin).

1. La première consiste à introduire, dans les calculs, le «**coût du carbone**».
2. La deuxième consiste à équilibrer plus ou moins les différentes dépenses grâce au système dit de la «**compensation carbone**».

LE COÛT DU CARBONE

*Faire valablement du développement durable c'est **optimiser les choix**.* Cette optimisation peut être purement économique, mais il est souhaitable (dans le domaine qui nous intéresse) de faire intervenir le «**coût en carbone**». Ce devrait devenir un élément essentiel de décision dans les projets publics de notre pays. En France le Centre d'analyse stratégique (CAS) a d'ailleurs proposé les valeurs suivantes, que nous adopterons de façon générale, sauf évolution majeure :

- . 100 [€/t_{CO2}] en 2030,
- . 200 [€/t_{CO2}] en 2050.

Bien que ce soient des «prix politiques», rien ne s'oppose à leur généralisation hors décision publique, ce que nous recommanderons systématiquement. Dans le cas où les choix ne sont pas optimaux cette méthode permet, en tous cas, de caractériser l'écart à l'optimum.

L'APPLICATION DE CE COÛT

Les valeurs précédentes sont des valeurs de compromis, assez conventionnelles mais très commodes d'emploi. Bien adaptées à l'environnement français (chaque pays possède un peu le sien), elles aboutissent, lors de l'optimisation, à calculer les valeurs actualisées suivantes :

- . d'abord celle de l'investissement initial,
- . puis celles des consommations futures en énergie,
- . enfin celles des productions futures de carbone.

Pour ces calculs il faut que nous disposions :

- des données en matière d'investissement (probable ou prévu),
- des données et outils nécessaires pour l'évaluation des consommations d'énergie,
- des données et outils nécessaires pour l'évaluation des dégagements «de carbone».

L'APPLICATION DE CE COÛT

L'effet du CO₂ émis par chacun, lors de ses activités courantes, peut être pris en compte grâce au système de «**compensation carbone**», qui vise à compenser vos émissions au travers de financements de projets d'énergies renouvelables ou de reforestation dans les pays en voie de développement. La méthode consiste :

- . à calculer ses émissions «personnelles» de CO₂ et à tenter d'abord de les réduire,
- . à choisir un «site de compensation», ces sites étant les organisations acceptant de servir d'intermédiaire, opérant grâce à une compensation financière basée sur le tarif adopté par l'organisation.

Dans les opérations nous concernant cette méthode ne peut guère intervenir qu'assez rarement.

2.4. L'ÉVALUATION DES CONSOMMATIONS

Le développement de l'effet de serre, et le réchauffement climatique associé sont largement dus aux dégagements de CO₂ dans l'atmosphère, lesquels dépendent essentiellement des combustions. Nous allons examiner les différentes procédures permettant d'évaluer les actions correspondantes.

LES CONSOMMATIONS PRIMAIRES

Un certain nombre de procédures (RT 2005 par exemple) utilisent systématiquement comme critère de base la **consommation d'énergie**. Pour éviter certaines distorsions les consommations sont exprimées en «**énergie primaire**», celle qui est réellement utilisée pour produire l'énergie en cause. En général cette énergie s'obtient en multipliant la **consommation réelle** par un facteur appelé en France «**coefficient de transformation en énergie primaire**». Par convention, **en France**, il possède les valeurs suivantes (arrêté du 24 mai 2006) :

- . 2,58 pour les consommations et les productions d'électricité ;
- . 1 pour les autres consommations.

LES ÉNERGIES GRISES

Dans certains **pays européens** il est tenu compte de l'**énergie grise** qui traduit les charges énergétiques de préparation et fourniture des combustibles. Ce qui conduit à des résultats assez différents des précédents. C'est ainsi qu'en **Grande-Bretagne** on utilise les valeurs suivantes :

- . 1,03 pour le charbon ;
- . 1,07 pour le gaz naturel ;
- . 1,09 pour le fioul ,
- . 1,38 pour les combustibles solides manufacturés,
- . 1,42 pour le gaz de ville ;
- . 3,82 pour l'électricité.

Ces chiffres démontrent qu'il est difficile de choisir des valeurs «indépendantes». Nous allons voir, maintenant, que ces coefficients de transformation ne sont pas, non plus, indépendants du producteur.

L'EXEMPLE DE L'ÉLECTRICITÉ

L'écart le plus important dans les évaluations concerne l'**électricité**, où le **coefficient réel** de transformation **diffère des valeurs officielles et varie selon le fournisseur**. Ce deviendra d'autant plus complexe qu'il pourra exister, dans chaque pays, plusieurs distributeurs d'électricité avec des productions faisant plus ou moins appel aux énergies renouvelables ou nucléaires. En voici trois exemples pour la France en 2008.

Exemple 1 : producteur en développement . Production en grande partie éolienne, légèrement solaire, plus une utilisation de biomasse en combustion. Dans ce cas le coefficient de transformation vaut (énergie grise **négligée**) :

$$3,4 \times 0,00 = \mathbf{0,00}$$

Exemple 2 : producteur français traditionnel . La production électrique se répartit comme suit : pour une production globale annuelle de 545 TWh/an : 419 TWh/an en nucléaire, 71 en renouvelable (hydraulique et éolien surtout), et 55 en combustion, soit 10 % en combustion. D'où le coefficient de transformation suivant (au lieu de 3,4) :

$$3,4 \times 0,10 = \mathbf{0,34}$$

Exemple 3 : producteur français plus récent . Dans ce cas la production repose pour 65 % sur l'utilisation de combustibles (essentiellement du gaz), le reste étant hydraulique, nucléaire ou autre renouvelable. Le coefficient de transformation vaut alors :

$$3,4 \times 0,65 = \mathbf{2,21}$$

LES BASES ADOPTÉES DANS NOS COMPARAISONS

Au lieu d'utiliser ces coefficients de transformation, nous allons simplement partir des consommations (en énergies directes, mais grises comprises) adoptées comme *valeur intermédiaire de référence*. Etant bien entendu qu'il s'agira - pour l'essentiel - non pas de maîtriser les consommations, mais de

maîtriser les dégagements de gaz à effet de serre.

Il s'agit, alors, de s'exprimer **non pas en consommation** (Wh par an par exemple), mais **en dégagement de CO₂**. Encore s'agira t'il de prendre quelques précautions. Il est, en effet, possible d'évaluer les dégagements annuels de CO₂ à partir des consommations, mais cette évaluation ne va pas sans quelques conventions que nous allons examiner au paragraphe suivant.

2.5. DES CONSOMMATIONS AUX DÉGAGEMENTS DE CO2

S'EXPRIMER EN CO2

Comme référence nous utiliserons, ici, la quantité de CO2 dégagée par unité d'énergie utilisée. Il existe deux modes de calcul, à ne pas confondre :

- . un mode simple, à base du CO2 dégagé uniquement par la combustion,
- . un mode plus élaboré (celui que nous choisirons) tenant compte de «**l'énergie grise**» liée à la préparation et l'approvisionnement en combustible ou énergie.

Dans ce dernier cas, en particulier pour la production d'électricité, il faut tenir compte des réalités, et non pas de chiffres a priori et sans références au réel.

LES VALEURS À PRENDRE EN COMPTE

Pour exprimer la masse de CO2 dégagée par unité d'énergie utilisée, nous utiliserons (compte-tenu des unités généralement adoptées) le kilogramme de CO2 par kilowatt-heure [kgCO2/kWh], même si d'autres unités sont parfois préférées.

Bien qu'une méthode plus fine soit envisageable vous pouvez utiliser les valeurs indiquées dans la table ci-dessous. Ce ne sont pas les chiffres «officiels» mais des chiffres déduits de nos connaissances actuelles, d'une précision d'ailleurs inévitablement limitée.

RATIO DE PRODUCTION DE CO2

[kg CO2/kWh]

- . électricité
 - . à partir du charbon type : 0,43
 - . à partir du gaz : 0,40
 - . cas général : *selon fournisseur*
- . charbon type : 0,29
- . fioul lourd : 0,26
- . fioul domestique : 0,22
- . gaz propane : 0,19
- . gaz naturel : 0,19

RETOURNER AUX CONSOMMATIONS

Le développement de l'effet de serre étant lié en grande partie à la croissance du CO2 dans l'atmosphère, ce gaz étant surtout produit lors des combustions, il est naturel que les consommations d'énergie jouent un rôle central sous réserve de se limiter aux consommations génératrices de CO2. Dans ces conditions, pour une source d'énergie donnée, **rechercher des consommations aussi faibles qu'il est rationnellement acceptable** constituera souvent le premier objectif, même si la recherche d'économies n'est pas - à proprement parler - l'objectif final. Afin de cibler les efforts il est souhaitable de classer les différentes consommations d'énergie prises ici en compte, celles de construction et d'investissement étant exclues). Ces consommations appartiennent à deux catégories : les **consommations générales**, et les **consommations de processus**, ces dernières étant très variées et liées aux activités professionnelles, y compris dans les bâtiments tertiaires (ex. hôpitaux). Pour évaluer l'importance actuelle des différentes catégories vous pouvez utiliser la table ci-dessous, qui ne vaut que pour 2000-2005 environ.

Cette table explique pourquoi les efforts mis en exergue ne concernent généralement que le chauffage, et accessoirement l'eau chaude dite «sanitaire». Vous verrez à la fiche suivante les raisons qui font qu'il ne faut pas se borner à cette simplification.

PARTS ARRONDIES DES CONSOMMATIONS

(Europe 2005, estimé : résidentiel + tertiaire)

- . chauffage : 50 %
- . climatisation (froid) : 5 %
- . eau chaude : 15 %
- . éclairage : 15 %
- . autres usages (cuisine, électronique, etc.) : 15 %

Chapitre 3

3. LE GRENELLE DE L'ENVIRONNEMENT

3.1. FACE AUX NOUVEAUX DÉFIS

LES LABELS DE QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE

A la fin des années 1980 le Centre du Bâtiment britannique (BRE) imagina, et mis au point un système permettant de noter les précautions à adopter dans les bâtiments pour la protection de l'environnement. Ce système («BREAM») consiste à honorer les constructeurs accordant une attention très soutenue à la réalisation de bâtiments de très forte qualité écologique. Et ce grâce à un système de cotation fonctionnant par addition de points attribués à une quinzaine d'aspects environnementaux, les **économies de l'énergie** constituant l'un des points clés de ce système de notation, mais sans être le seul.

Au cours des années 1990 le système fut adapté en France avec la création de l'association consacrée à la «**haute qualité environnementale**» (marque protégée : HQE^R). Depuis lors presque tous les pays développés du monde se sont lancés dans des actions de ce type, prônant un peu partout, avec un certain succès, les constructions «vertes» (les «Green Buildings»). Et ce grâce à de multiples labels s'appuyant sur des méthodes de cotation plus ou moins dérivées de l'expérience britannique (BREEM en Grande Bretagne) : HQE^R en France, LEED aux USA, etc.

L'une des conséquences les plus importantes de tous ces mouvements a été de dépasser les exigences purement énergétiques, conduisant à examiner plus en détail les différents critères environnementaux qu'il a été décidé de retenir.

NOS DEUX DÉFIS ESSENTIELS

La mise au point, souhaitée dans le monde entier, de nouveaux critères de jugement environnemental sur le bâtiment, ont conduit d'abord à une analyse préalable de nos principaux défis actuels vis à vis du futur. Pour ce qui nous concerne il s'avère qu'il faut d'abord tenir compte des deux défis suivants :

- . le risque de **manquer d'énergie** (manque de combustibles pour l'essentiel),
- . et surtout l'urgente nécessité de **protéger l'atmosphère** contre différentes sources de détérioration.

Le **manque d'énergie** étant généralement un risque limité - pour l'immédiat du moins - le principal défi essentiel auquel nous devons finalement faire face tient aux exigences concernant la protection de l'atmosphère. Ces exigences se situent - pour l'essentiel - à deux niveaux :

- . la lutte contre la **détérioration de la couche d'ozone**, cette couche située aux limites de l'atmosphère nous protégeant des rayonnements ultraviolets excessifs,
- . la lutte contre le **développement de l'effet de serre** (de l'atmosphère elle-même), le développement de l'effet de serre entraînant à terme un réchauffement climatique significatif.

Dans les deux cas ce sont des dégagements excessifs de différents gaz :

- . les **halocarbones** (fluides frigorigènes ici pour l'essentiel) et les **oxydes d'azote** qui sont à l'origine de la **détérioration de la couche d'ozone**,
- . le **dioxyde de carbone** (CO₂), le **méthane** (CH₄) et l'**oxyde d'azote** (N₂O) qui sont à la base de l'accroissement de l'effet de serre.

VERS LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

Ce sont les deux dégagements précédents qui constituent actuellement nos défis essentiels. Pour en limiter l'impact il faut impérativement organiser nos interventions de manière à préserver l'avenir, ce qui conduit à insérer nos décisions dans le cadre de qu'il est convenu d'appeler le **développement durable**. Etant bien entendu que nous nous limitons ici au **bâtiment**, en excluant *les transports et les activités extérieures*.

Sur le plan pratique, bien que les deux domaines soient intriqués, nous traiterons séparément :

- . le **développement durable**, traité dans ce guide,
- . la **qualité environnementale**, traité dans le guide **nR11**.

3.2. LE GRENELLE DE L'ENVIRONNEMENT

CE QU'EST LE GRENELLE DE L'ENVIRONNEMENT

Afin de mieux définir les actions à mener en matière de développement **environnementales** les Pouvoirs Publics ont décidé de réunir les représentants des différents domaines concernés, et ce au sein de ce qu'on a appelé le **Grenelle de l'Environnement**. Les travaux de cette structure (2007-2010) ont conduit à entériner les recommandations européennes, et même au-delà, puisqu'il s'agit, en France :

- . de diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre en 2050 (par rapport à 1990),
- . et d'augmenter la part des énergies renouvelables (dans le même temps) en la portant à 23 %.

Ce qui conduit, et doit conduire dans le futur, à des dispositions techniques nouvelles concernant aussi bien le bâtiment (neuf ou ancien), que les transports ou autres sources d'effet de serre. Nous nous limitons ici au bâtiment.

LE DÉCOUPAGE DE GRENELLE

Le travail des collèges du Grenelle de l'Environnement s'est traduit :

- . d'abord par la présentation, en juin 2008, de toutes les propositions décidées par l'organisation,
- . et ensuite, et à partir de là, par la mise au point au sein du Parlement d'une loi chargée de traduire en droit les **recommandations** du Grenelle de l'Environnement.

Finalement les problèmes furent tels qu'au lieu d'une seule loi, deux ont dû être prévues :

- . une **première loi** (Grenelle 1), publiée début août 2009, est chargée de définir les objectifs en matière de développement écologique (accélération de la rénovation thermique, développement des énergies renouvelables et des transports alternatifs, etc.) ;
- . une **deuxième loi** (Grenelle 2) est chargée de définir les moyens à mettre en oeuvre pour atteindre les objectifs fixés par Grenelle 1, à travers une loi en discutée au Sénat depuis mi-septembre 2009, les discussions étant actuellement (fin 2009) en cours.

LA PRÉSENTATION ADOPTÉE PAR LA SUITE : LE GRENELLE 1

L'organisation de la loi de 2009 est présentée plus loin. Certains articles sont reproduits en annexe, mais leur placement n'est pas toujours très aisé, la loi Grenelle 2 ayant tout refondu, ce qui peut conduire à ne se préoccuper que des dispositions adoptées dans la loi de 2010 (Grenelle 2).

LES TRAVAUX DE GRENELLE : le «Grenelle 2»

Tant que la loi Grenelle 2, ainsi que ses décrets et arrêtés d'application, ne sont pas tous parus il est parfois difficile de prendre une position définitive. Entre temps les incertitudes n'empêchent pas qu'il existe déjà une masse importante de données immédiatement utilisables. C'est dans la présentation de ces données que sont consacrés les paragraphes suivants.

3.3. LA LOI DE 2009 (GRENELLE 1)

LE GRENELLE 1 DE L'ENVIRONNEMENT

La phase 1 (le «Grenelle 1») - qui fait l'objet de ce paragraphe - s'est traduite par une loi du 3 août 2009, loi articulée comme l'indique l'encadré ci-dessous.

LOI DU 3 AOUT 2009

Titre 1er. **LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE**

Chapitre Ier. Réduction des consommations d'énergie des bâtiments.

Chapitre II. Urbanisme. Chapitre III. Transports. Chapitre IV. Energie

Chapitre V. La recherche dans le domaine du développement durable

Titre II. **BIODIVERSITE, ECOSYSTEMES ET MILIEUX NATURELS**

Chapitre Ier. Stopper la perte de biodiversité sauvages et domestique, restaurer ...

Chapitre II. Retrouver une bonne qualité écologique de l'eau et assurer son caractère renouvelable ...

Chapitre III. Une agriculture et une sylviculture diversifiées et de qualité, productives et durables

Chapitre IV. La gestion intégrée de la mer et du littoral

Titre III. **PREVENTION DES RISQUES POUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE, PREVENTION DES DECHETS**

Chapitre Ier. L'environnement et la santé. Chapitre II. Les déchets

Titre IV. **ETAT EXEMPLAIRE**

Titre V. **GOVERNANCE, INFORMATION ET FORMATION**

Titre VI. **DISPOSITIONS PROPRES A L'OUTRE-MER**

3.4. LA LOI DE 2010 (GRENELLE 2)

LE GRENELLE 2 DE L'ENVIRONNEMENT

La **deuxième phase** du Grenelle de l'environnement concerne ce qu'on appelle «le Grenelle 2», dont les conclusions ont été formalisées dans une loi, celle du **12 juillet 2010**, titrée : **Loi portant engagement national pour l'environnement**. Cette loi traduit concrètement les objectifs fixés par Grenelle 1. Le plan général de cette loi est repris dans l'encadré ci-dessous. Notez qu'un certain nombre d'articles sont présentés plus en détail dans les guides spécialisés adéquats, *les chapitres contenant des articles retenus étant marqués ci-dessous en caractères gras et en rouge*.

PLAN DE GRENELLE 2 (LOI DU 12 JUILLET 2010)

Titre I^{er}. **BATIMENTS ET URBANISME**

Chapitre I^{er}. Amélioration de la performance énergétique des bâtiments : **articles 1 à 11**

Chapitre II. Dispositions relatives à l'urbanisme : **articles 12 à 35**

Chapitre III. Publicité extérieure, enseignes et préenseignes : articles 36 à 50

Titre II. **TRANSPORTS**

articles 51 à 66

Titre III. **ENERGIE ET CLIMAT**

Chapitre I^{er}. Réduction de la consommation énergétique

et prévention des émissions de gaz à effet de serre : **articles 67 à 83**

Chapitre II. Energies renouvelables : **articles 84 à 93**

Titre IV. **BIODIVERSITE**

Chapitre I^{er}. Dispositions relatives à l'agriculture : articles 94 à 120

Chapitre II. Trame verte et bleue : articles 121 à 122

Chapitre III. Dispositions relatives à la protection des espèces et des habitats : articles 123 à 150

Chapitre IV. Dispositions relatives à l'assainissement et aux ressources en eau : **articles 151 à 165**

Chapitre V. Dispositions relatives à la mer : articles 166 à 170

Chapitre VI. Dispositions complémentaires : articles 171 à 172

Titre V. **RISQUES, SANTE, DECHETS**

Chapitre I^{er}. Exposition à des nuisances lumineuses ou sonores : articles 173 à 178

Chapitre II. Autres expositions présentant un risque pour la santé : **articles 179 à 185**

Chapitre III. Dispositions relatives aux déchets : **articles 186 à 209**

Chapitre IV. Risques industriels et naturels : **articles 210 à 223**

Titre VI. **GOVERNANCE**

Chapitre I^{er}. Exposition à des nuisances lumineuses ou sonores : articles 224 à 229

Chapitre II. Réforme des études d'impact : articles 230 à 235

Chapitre III. Réforme de l'enquête publique : articles 236 à 245

Chapitre IV. Dispositions diverses relatives à l'information et la concertation : articles 246 à 251

Chapitre V. Projets territoriaux de développement durable : articles 252 à 254

Chapitre VI. Débat en matière de développement durable : article 255

Chapitre VII. Dispositions diverses : articles 256 à 257

3.5. LA DÉFINITION DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

LA DÉFINITION DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

L'un des articles essentiels - au plan réglementaire - de la loi de 2009 est la définition des «**énergies renouvelables**», exprimée comme suit.

«Article 19 (modification de l'article 29 de la loi du 13 juillet 2005).

Article 29. – Les sources d'énergies renouvelables sont les énergies éolienne, solaire, géothermique, aérothermique, marine et hydraulique, ainsi que l'énergie issues de la biomasse, du gaz de décharge, du gaz de station d'épuration d'eaux usées et du biogaz.

La biomasse est la fraction biodégradable des produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture, y compris les substances végétales et animales issues de la terre et de la mer, de la sylviculture et des industries connexes, ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et ménagers. »

Chapitre 4

4. LA PROGRAMMATION 2010

4.1. LES PROGRAMMATIONS 2009-2010

LES PROGRAMMATIONS PLURIANNUELLES

Prévus par des textes datant de 2000 (au moins pour l'électricité) deux arrêtés nouveaux ont été adoptés en décembre 2009 (publiés en janvier après «Copenhague»). Ils ont pour objet de définir les programmations pluriannuelles d'investissements (PPI) dans les deux secteurs suivants : la production d'électricité, la production de chaleur. Les dispositions essentielles adoptées dans ces deux arrêtés sont résumées plus loin.

LA PROGRAMMATION PLURIANNUELLE DES INVESTISSEMENTS DE PRODUCTION DE CHALEUR

Sont prévues, d'ici 2020, les actions suivantes classées par ordre d'importance croissante des consommations (les valeurs entre parenthèses sont en ktep, vraisemblablement des ktep/an) :

- . le **bois individuel** (7400),
- . la **biomasse directe** dans l'habitat collectif, le tertiaire et l'industrie (5200),
- . la **cogénération à partir de biomasse** (2400),
- . les **pompes à chaleur** (1600),
- . le **solaire thermique individuel** (820) ou *collectif* (110),
- . les **déchets** pour la part renouvelable (900),
- . la **géothermie profonde** (500) ou *intermédiaire* (250),
- . le **biogaz** (555).

Aucun détail de mise en place ne figurant dans les textes officiels il s'agit donc, plutôt, d'objectifs.

LA PROGRAMMATION PLURIANNUELLE DES INVESTISSEMENTS DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ

Sont prévues, d'ici 2020, les actions suivantes classées en ordre d'importance croissante de puissance installée prévue (les valeurs entre parenthèses sont en MW) :

- . l'énergie **éolienne** (19000 à terre, 6000 off-shore),
- . l'énergie **solaire**, manifestement photovoltaïque (5400),
- . l'énergie **hydraulique** (accroissement de 3000),
- . l'énergie tirées de la **biomasse**, la cogénération étant généralement privilégiée (2300).

Soit un total de près de 36 000 MW.

Outre ces appels aux énergies renouvelables le texte visé fixe :

- . la programmation **nucléaire** : deux générateurs de troisième génération (en 2012 et 2017) ;
- . et la politique suivante en matière d'énergies **fossiles** :
 - la réduction de plus de moitié des consommations actuelles de *charbon*,
 - l'interdiction de nouvelles installations au charbon, sauf accompagnement valable de *stockage de CO2*,
 - le développement de l'utilisation du *gaz naturel*.

LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ HORS DE FRANCE CONTINENTALE

Pour les régions qui ne sont pas connectées au réseau métropolitain continental (Corse et départements et collectivités d'outre-mer) il est prévu un plan très détaillé d'équipement de production électrique locale valable pour les horizons 2012 et 2020. Les décisions étant fort différentes selon le département ou la collectivité concernée, consultez pour plus de détails le paragraphe présenté à la suite, ce paragraphe reprenant les objectifs pour : la Corse, la Guadeloupe, la Guyane, la Martinique, Mayotte, la Réunion, Saint-Barthélemy, Saint-Martin, Saint-Pierre-et-Miquelon.

4.2. LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ

L'ARRÊTÉ DE 2009

L'organisation de la production d'électricité est fixée par un arrêté du 15 décembre 2009, reproduit pour l'essentiel la page suivante.

EXTRAITS D'UN PREMIER ARRÊTÉ DU 15 DECEMBRE 2009

«Article 1. Les objectifs de développement de la production électrique à partir d'énergies renouvelables en France sont les suivants :

I. Pour l'énergie radiative du soleil, en termes de puissance totale installée

1100 MW au 31 décembre 2012.
5400 MW au 31 décembre 2020.

II. Pour la biomasse, en termes de puissance supplémentaire à mettre en service

520 MW entre la date de publication du présent arrêté et le 31 décembre 2012 ;
2300 MW entre la date de publication du présent arrêté et le 31 décembre 2020.

Hors production d'électricité à partir de biogaz et valorisation des usines d'incinération d'ordures ménagères, les dispositifs de soutien à la production d'électricité à partir de biomasse privilégient la cogénération.

III. Pour les énergies éoliennes et marines, en termes de puissance totale installée

11500 MW au 31 décembre 2012, dont 10500 à partir de l'énergie éolienne à terre et 1000 MW à partir de l'énergie éolienne en mer et des autres énergies marines ;
25000 MW au 31 décembre 2020, dont 19000 à partir de l'énergie éolienne à terre et 6000 MW à partir de l'énergie éolienne en mer et des autres énergies marines ;

IV. L'objectif concernant la production hydroélectrique en France métropolitaine est d'accroître l'énergie produite en moyenne sur une année de 3 TWh et d'augmenter la puissance installée de 3000 MW au 31 décembre 2020.

Article 2. L'objectif concernant la production d'électricité mise en service à partir de l'énergie nucléaire est un premier réacteur de troisième génération à l'horizon 2012 et un troisième réacteur de troisième génération à l'horizon 2017, sur des sites nucléaires existants.

Article 3. L'objectif concernant la production d'électricité à partir d'énergies fossiles est de moderniser le parc en vue d'en réduire les impacts environnementaux :

- le parc de production d'électricité à partir du charbon en métropole sera réduit de 6900 MW à 3300 MW d'ici à 2016, par le déclassement des installations les plus polluantes,
- aucune nouvelle installation de production d'électricité à partir de charbon ne sera autorisée en métropole si elle ne s'inscrit pas dans une logique complète de démonstration du captage, transport et stockage du dioxyde de carbone ;
- afin d'accompagner ce programme de modernisation, le parc centralisé de production d'électricité à partir de gaz naturel sera développé.

Article 4. L'objectif concernant la cogénération est de développer la cogénération à partir de sources d'énergies renouvelables, notamment la biomasse.

Article 5. Pour les zones non interconnectées au réseau métropolitain continental :

I. Les objectifs de mise en service de moyens de production d'électricité à puissance garantie sont fixés, dans le tableau ci-dessous, en termes de puissance à mettre en service entre la date de publication du présent arrêté et le 31 décembre 2020.

Besoins en MW :	Objectif 2012	Objectif 2020
Corse	175	295
Guadeloupe	194	234
Guyane	-	72
Martinique	125	250
Mayotte	-	24
La Réunion	174	254
Saint-Barthélemy	9	12
Saint-Martin	-	5
Saint-Pierre-et-Miquelon	0	20

II. Les objectifs de mise en service du parc de production électrique, en termes de mix énergétique, sont les suivants :

- le développement des énergies renouvelables non intermittentes et des énergies renouvelables intermittentes accompagnées de dispositifs de stockage de l'électricité ; dans les départements et collectivités d'outre-mer, l'objectif de ce développement est d'atteindre dès 2020, 30 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie à Mayotte et 50 % au minimum dans les autres collectivités d'outre-mer ;
- le développement des énergies renouvelables intermittentes telles que l'éolien et le solaire photovoltaïque, jusqu'à la limite d'acceptabilité du réseau telle que fixée par l'arrêté du 23 avril 2008 ;
- le renouvellement des centrales thermiques autorisées au titre de la loi du 10 février 2000 à la date de publication du présent arrêté ;
- pour la Corse, les nouvelles centrales thermiques fonctionnant au gaz naturel, dès lors que le raccordement de la Corse au gazoduc Algérie-Italie via la Sardaigne (Galsi) est réalisé.

4.3. LA PRODUCTION DE CHALEUR

UN DEUXIÈME ARRÊTÉ DE 2009

L'organisation de la production de chaleur est fixée par un arrêté du 15 décembre 2009, reproduit pour l'essentiel page suivante.

EXTRAITS D'UN DEUXIÈME ARRÊTÉ DU 15 DECEMBRE 2009

Article 1. Les objectifs de développement de la production de chaleur à partir d'énergies renouvelables en France sont les suivantes en terme de production globale :

I. Pour le bois individuels

3400 ktep (pour 7,3 millions de logements) au 31 décembre 2012.

7400 ktep (pour 9 millions de logements) au 31 décembre 2020.

II. Pour la biomasse dans les secteurs de l'habitat collectif, du tertiaire et de l'industrie

2500 ktep au 31 décembre 2012.

5200 ktep au 31 décembre 2020.

III. Pour la chaleur produite par cogénération à partir de biomasse

540 ktep au 31 décembre 2012.

2400 ktep au 31 décembre 2020.

IV. Pour la géothermie profonde

195 ktep au 31 décembre 2012.

500 ktep au 31 décembre 2020.

V. Pour la géothermie intermédiaire

100 ktep au 31 décembre 2012.

250 ktep au 31 décembre 2020.

VI. Pour les pompes à chaleur individuelles

1200 ktep au 31 décembre 2012.

1600 ktep au 31 décembre 2020.

VII. Pour le solaire thermique individuel

150 ktep au 31 décembre 2012.

817 ktep au 31 décembre 2020.

VIII. Pour le solaire thermique collectif

35 ktep au 31 décembre 2012.

110 ktep au 31 décembre 2020.

IX. Pour la part renouvelable des déchets

470 ktep au 31 décembre 2012.

900 ktep au 31 décembre 2020.

X. Pour le biogaz

60 ktep au 31 décembre 2012.

555 ktep au 31 décembre 2020.

Chapitre 5

5. LA NORME ISO 15392

5.1. LA NORME NF ISO 15392

LA NORMALISATION

Le développement durable fait l'objet, depuis quelques années, d'une activité normalisatrice assez importante, en particulier au sein de l'ISO, l'Organisation Internationale de Normalisation. L'une des normes les plus importantes, qui devrait être adoptée pour les programmes futurs, est la suivante :

. **NF ISO 15392** (Décembre 2008) **Développement durable dans la construction - Principes généraux**
L'encadré ci-dessous est le sommaire de cette norme.

Dans cette norme le «**développement durable**» est celui «*qui permet de répondre aux besoins d'aujourd'hui sans compromettre ceux des générations futures*».

SOMMAIRE DE LA NORME NF ISO 15392

- . Avant-propos
- . Introduction
- . 1 Domaine d'application
- . 2 Références normatives
- . 3 Termes et définitions
- . 4 Généralités
- . 5 L'état de développement durable dans les bâtiments et autres ouvrages de construction
 - 5.1 Généralités
 - 5.2 Objectifs
 - 5.3 Principes (Généralités, Amélioration continue, Équité, Penser global et agir local, Approche holistique, Implication des parties intéressées, Vision à long terme, Précaution et gestion du risque, Responsabilité, Transparence)
- . 6 Lignes directrices pour l'application des principes généraux
 - 6.1 Généralités
 - 6.2 Aspects économiques
 - 6.3 Aspects environnementaux
 - 6.4 Aspects sociaux
- . Annexe A (informative) Série de normes relatives au développement durable dans la construction
- . Annexe B (informative) Produits du secteur du bâtiment et de la construction

LES OBJECTIFS DE CETTE NORME ISO

Cette norme est chargée d'établir les principes généraux du développement durable dans la construction, applicable au cycle total de vie de la construction (du début jusqu'à la fin de sa vie). Cette norme est applicable aux bâtiments et autres ouvrages de construction individuels et collectifs, ainsi qu'aux matériaux, produits et services liés, avec les définitions suivantes.

- . la norme concerne uniquement les «*ouvrages de construction*», résultant d'une opération de construction ;
- . la norme concerne essentiellement, parmi ces ouvrages, les «*bâtiments*», ouvrages de construction conçus pour demeurer en place de façon permanente, totalement ou partiellement clos, destinés à abriter les occupants et le contenu ;
- . la norme s'applique au «*cadre bâti*», ce cadre incluant les bâtiments, les ouvrages extérieurs, les infrastructures et les autres ouvrages de construction situés dans une zone géographique donnée.

LA PERFORMANCE ET LA DURÉE DE VIE DES PRODUITS

Tous les «*produits de construction*», incorporés dans un ouvrage de construction :

- . sont caractérisés par leur «*performance*», c'est à dire leur aptitude à remplir (normalement) les conditions prévues d'utilisation ou de comportement ;
- . et sont caractérisés par leur «*durée de vie en service*», période pendant laquelle le produit remplit (ou dépasse) les exigences de performance.

5.2. LE CONTENU DE LA NORME ISO 15392

LES TROIS ASPECTS FONDAMENTAUX

- Selon la norme le développement durable idéal doit couvrir parfaitement les trois «aspects» suivants :
- . **l'aspect environnemental**, mettant en jeu les éléments susceptibles d'agir avec l'environnement,
 - . **l'aspect social**, faisant intervenir les interactions avec la société ou avec la qualité de vie,
 - . **l'aspect économique**, mettant en jeu les conditions économiques de l'opération.

Ces aspects sont inextricablement liés les uns aux autres et interdépendants, un équilibre dynamique (fragile ou durable) existant en entre eux. Il n'existe aucune hiérarchie particulière et la norme leur accorde la même importance.

L'application du concept d'état de développement durable dans les bâtiments et autres constructions inclut l'interprétation et la prise en compte des trois principaux aspects — économique, environnemental et social — et ce dans le respect des exigences de performances techniques et fonctionnelles des constructions. L'interprétation et la prise en compte de ces aspects peut conduire à prendre en compte de multiples sujets de préoccupation tels que la valeur immobilière, l'héritage culturel, les ressources, la santé humaine et le confort, ainsi que l'infrastructure sociale.

REMARQUES SUR LES ASPECTS ÉCONOMIQUES

Des aspects particuliers liés au cycle de vie sont susceptibles d'interagir avec les impacts économiques, ce qui dépasse la durée de vie de la construction. Ils se rapportent aux coûts et aux bénéfices mesurant l'impact sur l'économie, et résultant totalement ou partiellement des activités, produits ou services utilisés. De ce fait les aspects économiques incluent des considérations relatives au cycle de vie permettant de mesurer les impacts économiques à long terme.

En général la prise en compte des aspects économiques est étroitement liée aux sujets de préoccupation tels que «valeur immobilière» ou «ressources». Selon la position et le point de vue des parties intéressées, l'attention peut se porter prioritairement sur différents aspects économiques, par exemple l'investissement, le flux de trésorerie, la valeur marchande, la rentabilité, l'héritage économique, etc.

REMARQUES SUR LES ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX

Des aspects particuliers liés au cycle de vie sont susceptibles d'interagir avec l'environnement. Ils se rapportent à l'utilisation actuelle des ressources terrestres ; ils tiennent compte des impacts sur la qualité et la quantité de ressources ainsi que sur les écosystèmes locaux, régionaux et mondiaux ; ils incluent une évaluation du cycle de vie pour évaluer l'impact sur l'environnement, résultant totalement ou partiellement des activités, produits ou services utilisés dans les travaux de construction ou dans l'utilisation de l'ouvrage de construction. Il peut être nécessaire, ou souhaitable d'inclure tout ce qui concerne l'héritage laissé par l'ouvrage de construction au-delà de sa vie utile.

La prise en compte des aspects environnementaux est étroitement liée aux sujets de préoccupation «environnement» et «ressources». Concernant toutes les phases du cycle de vie, la prise en compte des aspects environnementaux nécessite la description et l'évaluation de l'utilisation des ressources ainsi que des impacts sur l'environnement local et global, y compris les risques pour l'environnement.

REMARQUES SUR LES ASPECTS SOCIAUX

Des aspects particuliers liés au cycle de vie sont susceptibles d'interagir avec la société ou avec la qualité de vie : ils se rapportent à l'éthique intergénérationnelle (impact sur les générations futures) et reconnaissent la valeur intrinsèque des écosystèmes, des traditions et des cultures. Les impacts sur la société ou sur la qualité de vie, résultant totalement ou partiellement des activités, des produits ou des services utilisés dans les travaux de construction ou dans l'utilisation de l'ouvrage de construction, impliquent des effets sur la culture locale et sur le respect des droits de l'Homme et des besoins humains essentiels. Il convient qu'ils incluent tout héritage laissé par l'ouvrage de construction au-delà de sa vie utile. La considération des aspects sociaux est étroitement liée aux valeurs fondamentales telles que «qu'héritage culturel» ou «santé humaine et confort». Dans la description et dans l'évaluation des ouvrages de construction, les aspects de santé et de confort sont pris en compte, aussi bien (le cas échéant) que la valeur socio-économique et culturelle du bien. Les aspects sociaux peuvent être liés à des individus (par exemple les utilisateurs du bâtiment) et/ou à des groupes d'individus (par exemple une entreprise locale). Ces différents aspects peuvent, par exemple, être pris en compte dans la description et l'évaluation (facultatives) du confort et de la santé humaine en accord avec l'évaluation de la performance environnementale des bâtiments.

5.3. L'ORGANISATION DE LA NORME ISO 15392

L'UTILISATION DE LA NORME ISO 15392

Les indications fournies aux deux pages précédentes, qui résument la norme ISO 15392, montrent à quel point de généralités on peut arriver. La norme en cause regorge en fait de précautions, et de mise en garde contre des solutions simples. Nous allons voir maintenant ce qu'on peut en extraire sur le plan pratique. Et ce en examinant les deux points suivants : comment fixer les objectifs, comment organiser les démarches.

LA FIXATION DES OBJECTIFS

L'application du concept d'état de développement durable dans la construction requiert de tenir compte du contexte en termes d'objectifs, de priorités, de préalables, de possibilités et de contraintes (telles que la pauvreté, l'accessibilité et l'accès aux services). La norme ne hiérarchise pas les priorités, et souligne qu'une application devra équilibrer les aspects en fonction des objectifs essentiels. Le concept de développement durable (dans les bâtiments) vise à permettre d'atteindre les performances et fonctionnalités attendues avec le moins d'effets négatifs possibles sur l'environnement, tout en encourageant l'amélioration des aspects économiques et sociaux (et culturels) aux niveaux local, régional et mondial.

L'ORGANISATION DES DÉMARCHES

Pour un développement durable dans la construction, il convient de prendre en compte les objectifs et les principes dans leur globalité, sans établir de hiérarchie entre les aspects. Le niveau de prise en compte de ces objectifs et principes dépend également de la portée et de l'échelle du projet. La signification et l'importance des impacts dépendent du stade du cycle de vie considéré et sont donc variables. Bien que sans lien direct avec le cadre bâti, celui-ci influe sur de nombreux objectifs du développement durable. Plutôt que d'employer des attributs absolus, comme « construction durable » ou « bâtiment durable », il est recommandé de parler d'influence et de contribution du cadre bâti et de ses éléments au développement durable. La norme est très ambitieuse - du moins dans les principes - puisqu'elle intègre les recommandations suivantes :

«L'un des problèmes afférents à la construction est que le développement durable n'aborde pas suffisamment la construction comme processus ou mécanisme plus large de réalisation des installations humaines. Outre qu'il doit répondre à des considérations biophysiques et économiques, le développement durable dans la construction nécessite donc de prendre en considération de manière explicite la dimension humaine et de répondre de façon adéquate à des besoins basiques, tels que fournir un abri, ou à des problèmes, comme la pauvreté, les menaces pesant sur les valeurs culturelles ou les inégalités, que ce soit entre hommes et femmes, entre générations ou entre régions, ou encore des inégalités dans les compétences».

UN COMPLÉMENT IMPORTANT DE LA NORME ISO 15392

La norme précitée a l'avantage de montrer (annexe B informative de la norme) comment les principes retenus peuvent s'adresser non pas à des bâtiments plus ou moins complets, mais à des **produits**. Ce concept de produit de la construction fait généralement référence à un objet de taille et de forme données, utilisé dans la construction d'un bâtiment, les termes «**produit du bâtiment**» et «**produit de construction**» étant utilisés couramment et de manière interchangeable pour désigner le même concept.

Un assez grand nombre de normes ISO devraient adopter cette démarche, basée en particulier sur les concepts suivants, qui permettent d'élargir les vues de la norme ISO 15392 :

- . le concept de **produit**, qui désigne tout bien ou service,
- . le concept de **système de produits**, de sens évident,
- . le concept de **cycle de vie**, qui regroupe (pour un produit) :
 - de l'acquisition des matières premières ou du recours aux ressources naturelles,
 - jusqu'à l'élimination finale.

Chapitre 6

6. LE RAPPORT DU C.E.S.E

6.1. UN RAPPORT SIGNIFICATIF

Il s'agit du rapport du Conseil Economique, Social et Environnemental (CESE) établi en mai 2009. Dans la période qui a précédé le CESE s'est attaché à examiner les conditions d'une utilisation beaucoup plus systématique du développement durable. Les différents examens du Conseil sur ce sujet ont abouti à des conclusions regroupant les concepts sous une forme très claire. en particulier sous la forme de recommandations. Vous en trouverez, dans cette page, et à la suivante, les extraits significatifs - les conclusions - de ces recommandations, l'avantage essentiel du rapport étant d'établir la liste des indicateurs permettant de traiter clairement du développement durable.

6.2. LES RECOMMANDATIONS C.E.S.E. (EXTRAITS)

Recommandation n° 1 : intensifier la production de données dans les domaines sociaux et environnementaux

Les exigences du développement durable impliquent un effort soutenu des pouvoirs publics pour dégager les moyens nécessaires à l'amélioration de la connaissance statistique de ses volets social et environnemental. Cela suppose d'améliorer :

- . la fréquence de mise à jour des résultats ;
- . leur actualité ;
- . leur adaptation à la décision publique ;
- . leur déclinaison géographique, y compris concernant l'Outre mer.

La mesure du PIB elle-même est encore perfectible pour mieux prendre en compte les aspects non marchands de la production.

C'est un impératif pour que soit mise à disposition de tous les acteurs concernés une base solide d'information permettant d'établir les indicateurs indispensables à l'association des citoyens à la réflexion sur l'avenir de notre société et à la définition de politiques cohérentes. C'est, au-delà, une condition de la crédibilité du discours que souhaite porter la France au niveau européen et mondial sur l'avenir de notre planète. Dans l'exercice de ses missions le CNIS (*note : Conseil national de l'information statistique*) doit intégrer ces impératifs.

Recommandation n° 2 : associer étroitement les citoyens et la société civile au choix des indicateurs et à l'évaluation de leurs évolutions

Le Conseil économique, social et environnemental souhaite animer, de concert avec le CNIS en charge de l'interface entre producteurs et utilisateurs des statistiques publiques, la concertation ... (suite non reproduite).

Recommandation n° 3 : privilégier une technique de tableau de bord

Sans porter à ce stade de jugement sur la nature des indicateurs retenus qui, comme on vient de le voir, devraient relever d'une confrontation intelligente du point de vue des experts et des attentes des citoyens, notre assemblée juge positivement l'approche des stratégies européennes et nationale de développement durable qui permet de relier entre eux les niveaux européen, national et territoriaux sur la base d'un tableau de bord. Le nombre d'indicateurs retenus, une douzaine, lui paraît de l'ordre de grandeur nécessaire pour appréhender les problèmes majeurs auxquels notre société est confrontée en terme de développement durable, assurer une large diffusion, éveiller la curiosité pour en apprendre plus et permettre le débat.

Un tel tableau de bord gagnerait cependant en lisibilité si à chaque item étaient associés des objectifs quantitatifs et datés permettant de mieux apprécier les efforts accomplis. Il devrait être diffusé auprès d'un large public sous la forme d'un livret synthétique présentant de manière attractive ses indicateurs phares.

Des indicateurs plus détaillés regroupant les indicateurs de niveaux 2 et 3 de la SNDD devraient aussi être tenus à la disposition du public, en complément du tableau de bord, au sein d'une rubrique clairement identifiée de la page d'accueil des sites Internet de la statistique publique. Notre pays pourrait utilement s'inspirer de l'expérience du Royaume-Uni où le National statistics board et le Department for environment, food and rural affairs ont publié, en 2006, un guide de qualité d'une centaine de pages (« Sustainable development indicators in your pocket »).

Recommandation n° 4 : intensifier les coopérations internationales pour homogénéiser les outils statistiques

Les initiatives visant à mettre au point des indicateurs synthétiques doivent s'inscrire dans le cadre de la réflexion plus largement nécessaire sur une meilleure appréhension du bien-être et de toutes les composantes du développement durable. Les représentations statistiques doivent ainsi intégrer ces objectifs dès l'origine, selon une approche systémique, si l'on souhaite que le comportement des agents économiques aille effectivement dans ce sens.

Ces travaux devraient faire l'objet d'une harmonisation aux niveaux européen (Eurostat) et international (OCDE et ONU), tant il est vrai que de telles innovations auxquelles aspirent la société civile et les citoyens en général n'auront de sens que si elles se diffusent très largement dans la communauté des statisticiens et des comptables nationaux.

Recommandation n° 5 : à ce stade, retenir plutôt des indicateurs non agrégés et emblématiques que synthétiques

La mise au point d'indicateurs synthétiques du développement durable (traduisant des visions différentes du développement économique et social ainsi que des enjeux environnementaux) permettrait certainement de combler certaines lacunes du PIB, à condition de renforcer leur fiabilité et de s'accorder sur un cadre conceptuel commun (en particulier sur les pondérations à retenir). Sur ces deux plans, des progrès sont à attendre de la recherche menée au sein des instituts statistiques et du débat international sur ces questions.

Dans cette attente, si le gouvernement souhaitait compléter une mesure rénovée du PIB par un nombre d'indicateurs plus réduit que celui préconisé dans le cadre du tableau de bord, notre assemblée l'invite à retenir plutôt des indicateurs emblématiques, plus robustes, aptes à alerter l'opinion publique sur des évolutions préjudiciables à la cohésion sociale et à la qualité de l'environnement. De tels indicateurs permettant, par exemple, le suivi de l'évolution des inégalités de revenu, des émissions de CO₂ ou de la biodiversité devraient, en tout état de cause, être discutés dans un processus analogue à celui décrit dans la recommandation n° 2.

Recommandation n° 6 : améliorer la méthodologie de l'empreinte écologique

L'indicateur d'empreinte écologique présente, pour le Conseil économique, social et environnemental, plusieurs intérêts :

- . la formulation du résultat est pédagogique, simple à saisir et intuitivement parlante ;
- . il peut être utilisé au niveau d'un produit pour apprécier l'empreinte environnementale de son cycle de vie, d'un individu pour mesurer la portée de son mode de consommation, d'une entreprise ou d'une collectivité territoriale pour évaluer l'impact de son activité, mais également d'un pays ;
- . il apporte au niveau national une information radicalement différente du PIB car sa construction n'intègre pas de variable monétaire : il rend commensurable des impacts environnementaux hétérogènes en les convertissant en superficies de la planète requises ;
- . il porte sur la consommation et non sur la production, ce qui a le mérite de mieux identifier les responsabilités.

Il a acquis pour ces raisons une telle notoriété qu'il apparaît contre-productif, du point de vue de la sensibilisation, de l'écartier de la liste des données mises en avant par les pouvoirs publics. Dans la perspective d'une mobilisation des citoyens, il pourrait donc intégrer le tableau de bord des indicateurs du développement durable.

Cependant, pour qu'il puisse y prendre place, il est indispensable, en tout état de cause, qu'il acquière un statut public. Cela suppose aussi qu'il soit explicitement précisé que l'empreinte écologique, en ne mesurant qu'une partie de la charge imposée aux ressources renouvelables, ne prend pas en compte (en dépit de son nom) tous les impacts environnementaux et d'accompagner la publication de sa valeur de celle du solde écologique. Cela suppose enfin de lever des réserves méthodologiques concernant les méthodes de calcul (coefficients de conversion, pondérations) et la sensibilité des résultats aux hypothèses qui peuvent rendre incertaine l'interprétation des évolutions.

Afin de surmonter les ambiguïtés ou obstacle qui pourraient s'opposer dans l'immédiat à son utilisation et permettre à l'empreinte de couvrir toujours plus largement le champ environnemental, en limitant les risques d'erreur ou d'imprécision, la France devrait prendre toute sa place dans une coopération active entre le GFN (Global Footprint Network) et la statistique publique.

Recommandation n° 7 : donner dans l'immédiat la priorité au bilan carbone

Dans l'attente de ces approfondissements, on peut légitimement penser que les émissions de CO₂ ou le bilan carbone (en y incluant, le cas échéant, les émissions de méthane, d'halocarbures et de protoxyde d'azote) pourrait constituer l'indicateur de référence pour le pilier environnemental :

- . sa construction est désormais robuste ;
- . c'est un indicateur non composite et emblématique ;
- . il fait l'objet d'un suivi international et porte sur la cause majeure du réchauffement climatique qui est bien le problème le plus fondamental auquel l'humanité est confrontée dans ce domaine ;
- . c'est un indicateur de performance plus directement opérationnel pour orienter l'action des entreprises et des administrations publiques et mesurer ses effets au regard des objectifs déjà fixés de réduction des émissions de gaz à effet de serre aux niveaux international, européen et français.

Il serait souhaitable qu'il fasse l'objet d'une normalisation sous l'égide du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) afin de faciliter les comparaisons internationales.

Il est par ailleurs possible de le présenter d'une manière tout aussi parlante pour le citoyen que l'empreinte, à savoir, soit en jour de l'année à partir duquel les émissions saturent les capacités de séquestration planétaire, soit (de manière privilégiée) en nombre de planètes nécessaires pour séquestrer le CO₂ si les émissions nationales étaient généralisées.