

Lutte contre l'effet de serre dans le secteur de la construction

Fighting the greenhouse effect in the construction field

Juillet 2006

Lutte contre l'effet de serre dans la construction

Fighting the greenhouse effect in the construction field

Sommaire

○ Une préoccupation mondiale de développement durable	6
Une coordination mondiale de la lutte contre le changement climatique	6
Des directives communautaires fixent les objectifs	6
La politique de lutte contre l'effet de serre en France	8
A. UNE CONTRIBUTION SIGNIFICATIVE DES BÂTIMENTS RÉSIDENTIELS À L'EFFET DE SERRE EN FRANCE	8
B. LE PLAN CLIMAT DÉFINIT UN PROGRAMME D' ACTIONS	10
C. UNE TRANSPOSITION DES DIRECTIVES COMMUNAUTAIRES DANS LE DROIT FRANÇAIS	14
○ Trois volets complémentaires	16
1. Sensibiliser les usagers pour agir sur les comportements	16
Mieux gérer le chauffage	16
limiter les consommations d'énergie dans le logement et les bâtiments tertiaires	18
Des diagnostics de performance énergétique	18
Recommander des améliorations	18
2. Réglementer	20
A. UNE RÉGLEMENTATION APPLICABLE PAR ÉTAPES SUCCESSIVES	20
La réglementation thermique 2005 applicable à la construction neuve	20
La mise en place progressive d'un cadre réglementaire pour le stock	22
B. UN PRINCIPE DE DYNAMISATION DE LA RÉGLEMENTATION	22
Une lisibilité des objectifs à long terme	22
Un processus de capitalisation des progrès technologiques	22
3. Inciter à faire	26
A. DES MESURES FISCALES CIBLÉES	26
Un crédit d'impôt pour les ménages	26
Des certificats d'économie d'énergie pour les distributeurs d'énergie	26

Contents

○ A global concern for sustainable development	7
Global coordination of the fight against climatic change	7
Community directives establish the objectives	7
The policy for fighting against the greenhouse effect in France	9
A. SIGNIFICANT CONTRIBUTION TO THE GREENHOUSE EFFECT OF RESIDENTIAL BUILDINGS	9
B. THE CLIMATE PLAN DEFINES AN ACTION PROGRAM	11
C. AN ADAPTATION OF COMMUNITY DIRECTIVES TO FRENCH LAW	13
○ Three Complementary Parts	17
1. Increasing user awareness to influence behaviour	17
Better heating management	17
Limiting electricity use in housing and service buildings	17
Energetic efficiency diagnostics	19
Recommending improvements	19
2. Regulation	19
A. AN APPLICABLE REGULATION BY SUCCESSIVE STEPS	21
The 2005 thermal regulation applicable to new construction	21
Progressive implementation of a regulatory framework for stock	21
B. A PRINCIPLE OF MOTIVATION OF REGULATIONS	23
Readability of long term objectives	23
A capitalization process of technological progress	23
3. Incentives	27
A. TARGETED FISCAL MEASURES	27
A household tax credit	27
Energy savings certificates for energy suppliers	27
B. ADJUSTED FINANCIAL AID	29
State aid is adjusted according to the evolution of regulatory requirements	29
A policy of targeted ADEME aid according to renewable energy	29
Planned thermal and energy improvement operations for existing buildings (OPATB)	31

B. DES AIDES FINANCIÈRES MODULÉES	28
Des aides de l'Etat s'ajustant sur l'évolution des exigences réglementaires	28
Une politique d'aides de l'ADEME ciblée sur les énergies renouvelables	28
Des opérations programmées d'amélioration thermique et énergétique des bâtiments existants (OPATB)	30
C. UNE POLITIQUE DE LABEL	30
D. DES INCITATIONS FINANCIÈRES SPÉCIFIQUES POUR LE LOGEMENT LOCATIF SOCIAL	32
E. UNE IMPLICATION DES COLLECTIVITÉS LOCALES	32
○ Un appui sur la recherche pour concevoir autrement	32
Un réseau d'organismes de recherche	34
Des programmes de recherche spécifiques publics ou mixtes	34
A. PREBAT	34
B. LA FONDATION BÂTIMENT-ÉNERGIE	36
C. UN PROGRAMME DE RECHERCHE EUROPÉEN	36
Le développement d'outils méthodologiques et de suivi	38
○ L'organisation d'un partenariat entre acteurs publics et privés	38
○ Pour en savoir plus	38
Textes législatifs et réglementaires	38
Sites Internet	40
Références bibliographiques	40
Principaux organismes cités	42
Glossaire	42
Sigles	44
Symboles et unités	44

C. A LABELLING POLICY	31
D. SPECIFIC FINANCIAL INCENTIVES FOR LOW-INCOME RENTAL HOUSING	33
E. INVOLVEMENT OF LOCAL AUTHORITIES	33
○ Influence on research for further design	33
A network of research organizations	35
Specific public or mixed research programs	35
A. PREBAT	35
B. THE BUILDING-ENERGY FOUNDATION	37
C. A EUROPEAN RESEARCH PROGRAM	37
Development of methodological and monitoring tools	39
○ The organization of a partnership between public and private parties	39
○ To know more	39
Legislative and regulatory texts	39
Internet sites	41
Bibliography references	41
Principal organizations cited	43
Glossary	43
Abbreviations	45
Symbols and units	45

L'effet de serre est un phénomène naturel nécessaire à la survie de la planète : la présence de gaz dans l'atmosphère terrestre, piégeant une fraction du rayonnement solaire, maintient la température à 15°C en moyenne. Sans leur présence, la température ne dépasserait pas - 18°C, rendant impossible la vie. C'est l'accroissement de la concentration de ces gaz à effet de serre, résultant de l'activité humaine, qui risque, si elle n'est pas maîtrisée de provoquer un réchauffement climatique avec des conséquences de grande ampleur dans certaines zones du globe (élévation du niveau de la mer, désertification, etc.).

Les gaz à effet de serre, issus de la combustion des énergies fossiles (pétrole, gaz, charbon, etc.), représentent près des trois quarts des émissions générées par les activités humaines. Trois secteurs sont particulièrement en cause : les transports, l'industrie, le bâtiment résidentiel et tertiaire. Cette synthèse traite plus particulièrement de la lutte contre l'effet de serre dans le secteur de la construction.

○ Une préoccupation mondiale de développement durable

Une coordination mondiale de la lutte contre le changement climatique

Les grands pays industrialisés, dont la France, ont récemment pris conscience de leur rôle déterminant dans le changement climatique. Une action coordonnée pour maîtriser l'émission de gaz à effet de serre a été entreprise depuis 1992 :

- Lors du premier sommet international de **Rio en 1992**, les États industriels les plus riches ont pris l'engagement de stabiliser en 2000 leurs émissions.
- Le **protocole de Kyoto** de 1997 a traduit cette déclaration d'intention, en engagements quantitatifs juridiquement contraignants de stabiliser les émissions de CO₂ (gaz carbonique) en 2010 au niveau atteint en 1990. Avec le ralliement de la Russie en septembre 2004, ce protocole est entré en application depuis le 16 février 2005. Il fallait une ratification par au moins la moitié des grands pays représentant 55% des émissions de ces pays.
- Les États-Unis (25% des émissions) ont maintenu leur refus de ratification du protocole de Kyoto à la conférence des Nations unies du 6 décembre 2004. Ils développent cependant un programme de recherche sur les nouvelles technologies de l'énergie, confirmant leur implication dans la lutte contre le changement climatique.

Des directives communautaires fixent les objectifs

Les pays membres de l'Union européenne ont développé une stratégie de développement durable, dont les deux paramètres principaux sont la maîtrise des changements climatiques par la lutte contre l'effet de serre et les économies d'énergie. La politique énergétique communautaire s'est donnée comme objectif de diviser par quatre ou cinq les émissions de gaz à effet de serre entre 2000 et 2050 dans les pays industrialisés. Chaque pays membre est tenu d'adapter cet objectif en fonction de la spécificité du contexte national.

Plusieurs directives européennes constituent le cadre général dans lequel s'inscrivent les politiques nationales des différents pays membres : permis d'émission de CO₂,

The greenhouse effect is a natural phenomenon necessary for the survival of the planet: the presence of gases in the earth's atmosphere trapping a portion of solar radiation, maintains the temperature at 15°C on average. Without the presence of these gases, the temperature would not surpass -18°C, making life impossible. The growth of the concentration of these greenhouse gases resulting from human activities risks causing climatic overheating with wide consequences in certain parts of the globe (sea-level elevation, desertification, etc.), if it is not brought under control.

The greenhouse effect, caused by burning fossil fuels (petroleum, natural gas, coal, etc.) represents almost three quarters of the emissions generated by human activities. Three sectors are especially at fault: transportation, industry, and residential and service construction. This paper discusses more specifically the fight against the greenhouse effect in the construction sector.

○ A global concern for sustainable development

Global coordination of the fight against climatic change

The great industrialized countries, including France, have recently become conscience of their decisive role in climatic change. Coordinated action to bring greenhouse gas emissions under control has been undertaken since 1992:

- At the first international summit in **Rio in 1992**, the wealthiest Industrialized States committed to stabilizing their emissions in 2000.
- The **Kyoto Protocol** of 1997 adapted this declaration of intent into legally binding quantitative engagements for stabilizing CO₂ (carbon dioxide) in 2010 to the level reached in 1990. With Russia's acceptance in September 2004, this protocol went into application on 16 February 2005. Ratification by at least half of the great countries representing 55% of these countries' emissions was necessary.
- The United States (25% of emissions) maintained their refusal to ratify the Kyoto Protocol at the United Nations session on 6 December 2004. However, they are developing a research programme into new energy technologies, confirming their involvement in the fight against climatic change.

Community directives establish the objectives

The European Union member countries have developed a sustainable development strategy, whose two main parameters are getting control over climatic changes by the fight against the greenhouse effect and energy economies. The community energy policy has made its goal that of dividing greenhouse gas emissions by four or five between 2000 and 2050 in industrialized countries. Each member country is required to adapt this objective according to the specificity of the national context.

Several European directives constitute the general framework in which the national policies of the various member countries are involved: CO₂ emission permits, directives on opening energy markets, electricity production, environmental design, energy services, combined heat and energy system, etc. Among these, the European directive "**Energy Efficiency in Buildings**" of 16 December 2002 especially involves the residential and service sector:

directives sur l'ouverture des marchés de l'énergie, production d'électricité, éco-conception, services énergétiques, cogénération, etc. Parmi celles-ci, la directive européenne « **performance énergétique des bâtiments** », du 16 décembre 2002, concerne plus particulièrement le secteur résidentiel et tertiaire :

- Elle demande de renforcer la réglementation des bâtiments neufs tous les cinq ans, pour améliorer progressivement la performance énergétique des constructions (action sur les flux) et instaure le principe d'une réglementation thermique applicable également au parc existant (action sur le stock).
- Cette directive oriente les moyens de maîtriser la demande énergétique : la réglementation doit se baser sur un calcul de la performance énergétique globale pour le neuf, avec des exigences minimales à respecter (seuils de consommation). Il en est de même lors de rénovations importantes (travaux représentant plus de 25% du coût du bâtiment hors foncier).
- L'accent est mis sur le développement du recours aux énergies renouvelables, dont l'objectif est à la fois de limiter les émissions de CO₂ et de préserver les ressources naturelles fossiles.
- Des diagnostics de performance énergétique du bâtiment (pour le neuf et le stock), comprenant des préconisations en matière de travaux, sont rendus obligatoires lors de la construction, la vente ou la location d'un logement. L'affichage de ce diagnostic est rendu obligatoire pour les bâtiments publics.
- Les installations et équipements de chauffage et de climatisation d'une certaine puissance seront systématiquement contrôlés dans le parc ancien, afin d'améliorer leur performance énergétique. Le recours à la climatisation sera limité.

Les partenaires européens doivent se conformer à cette directive avant le 4 janvier 2006, ces mesures entrant en application entre 2006 et 2009.

La politique de lutte contre l'effet de serre en France

A. UNE CONTRIBUTION SIGNIFICATIVE DES BÂTIMENTS RÉSIDENTIELS À L'EFFET DE SERRE EN FRANCE

Les consommations de chauffage et d'eau chaude sanitaire dans les bâtiments résidentiels et tertiaires représentent en France 43% des énergies consommées au niveau national, et sont à l'origine de 25% des émissions de gaz à effet de serre :

- **Le secteur résidentiel** représente environ 30,2 millions de logements, dont 25,4 millions de résidences principales. 37% des logements sont des maisons individuelles non mitoyennes, 20% des maisons individuelles jumelées. 41% des logements se situent dans un immeuble d'habitation de deux logements ou plus (56,7% des ménages sont propriétaires de leur résidence principale).
- **La construction neuve de logements** représente annuellement en moyenne 1% du parc total, soit 300 000 logements, avec un accroissement récent (plus de 360 000 logements). Agir sur la construction neuve présente donc un enjeu important pour renforcer la performance énergétique des logements. Cet enjeu est d'autant plus pertinent que la surface des logements augmente avec l'élévation du niveau de vie de la majorité des ménages. Il en résulte une hausse des consommations d'énergie pour le chauffage et l'électricité. Les logements construits depuis 2000 pourraient représenter plus du tiers du parc total en 2050.

- It requires reinforcing the regulation for new buildings every five years in order to progressively improve the energy efficiency of constructions (action on the flow) and institute the principle of a thermal regulation also applicable to the existing stock (actions on the stock).
- This directive orients the methods for controlling the energy demand: The regulation must be based on a calculation of global energy efficiency for new constructions, with minimal requirements to be respected (consumption thresholds). It is the same for major renovations (work representing more than 25% of the cost of the building, excluding land).
- The accent is placed on the development of renewable energy, of which the objective is both to limit CO₂ emissions and preserve natural fossil resources.
- Energy efficiency diagnostics of the building (for new and stock), including recommendations regarding construction work, are made mandatory at the construction, sale, or lease of a residence. Posting these diagnostics is mandatory for public buildings.
- The heating and air conditioning installations and equipment of a certain power will be systematically controlled in old stock, in order to improve their energy efficiency. The use of air conditioning will be limited.

The European partners must conform to this directive before 4 January 2006, these measures entering into effect between 2006 and 2009.

The policy for fighting against the greenhouse effect in France

A. SIGNIFICANT CONTRIBUTION TO THE GREENHOUSE EFFECT OF RESIDENTIAL BUILDINGS

The heating and sanitary hot water consumptions in residential and service buildings represent 43% of consumed energy at the national level in France and are at the source of 25% of greenhouse gas emissions:

- **The residential sector** represents approximately 30.2 million residences, of which 25.4 million were principal residences. 37% of residences are single family, unattached houses, 20% are single family duplexes. 41% of housing units is located in a residential building of two units or more (56.7% of the households own their principal residence).
- **New construction of housing** represents annually on average 1% of the total stock, equalling 300,000 residences, with a recent growth (more than 360,000 residences). Acting on the new construction, therefore, presents an important issue for increasing the energy efficiency of housing. This issue is even more pertinent as the surface of the housing increases with the increase in the standard of living in the majority of households. The result is an increase of energy consumption for heating and electricity. The housing constructed since 2000 could represent more than a third of the total stock in 2050.
- However, the essential part of the efforts must occur on the stock that harbours the greatest pool of reduction of greenhouse gas emissions: improvement of the energy efficiency of existing buildings at renovations or restorations. Among the 19 million housing units constructed before 1975 (64% of the stock), 7.3 million units (24% of the total stock) constructed between 1954 and 1975 have the least efficient energy characteristics.

- Toutefois, l'essentiel des efforts devra porter sur le stock qui recèle le plus important gisement de réduction d'émissions de gaz à effet de serre : amélioration de la performance énergétique des bâtiments existants lors des rénovations ou des réhabilitations. Parmi les 19 millions de logements construits avant 1975 (64% du parc), 7,3 millions de logements (24% du parc total) achevés entre 1954 et 1975 ont des caractéristiques énergétiques peu performantes.

L'intervention sur le secteur résidentiel a été privilégiée au niveau national, car ce dernier représente 62% du potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre dans le bâtiment (chauffage, électricité, etc.) d'ici à 2010 (7,3 Mte CO₂ sur un total de 11,7).

Figure 1 - Type de logements et part de la consommation de chauffage dans la consommation d'énergie 2002 (source: Enquête nationale logement 2002/CEREN).

	Proportion de logements	Part de la consommation de chauffage
Maisons individuelles	56,6	69,8
ancien (<1975)	34,7	47,1
récent	21,9	22,7
Immeuble avec chauffage collectif	19,1	18,7
ancien (<1975)	15,2	15
récent	3,9	3,7
Immeuble sans chauffage collectif	24,3	11,5
ancien (<1975)	14,8	8
récent	9,5	3,5
Ensemble	100	100
ancien (<1975)	64,7	70,1
récent	35,3	29,9

Unité : %

B. LE PLAN CLIMAT DÉFINIT UN PROGRAMME D'ACTIONS

Le Plan climat, adopté en juillet 2004, fixe les orientations des actions du gouvernement. Il constitue l'outil qui permettra de tenir les engagements de la France à l'horizon 2010. Il sert notamment de cadre pour la future réglementation thermique RT2005. Ce plan prévoit des réductions significatives d'émissions de gaz à effet de serre pouvant être réalisées à un moindre coût économique, condition de sa pérennisation à un horizon de 2010.

La France s'est engagée à réduire les émissions de gaz à effet de serre en 2010, pour retrouver le niveau atteint en 1990 (réduction de 54 Mte CO₂) et de diviser par quatre, d'ici à 2050, les émissions de gaz à effet de serre produites par le secteur résidentiel et tertiaire :

- Pour le **secteur du bâtiment résidentiel neuf**, l'accent est mis sur le renforcement par étapes de la réglementation thermique (trois renforcements de cette réglementation sont prévus entre 2005 et 2020). Le recours aux énergies renouvelables est encouragé.

Intervention on the residential sector has been given the most attention at the national level, because the latter represents 62% of the potential for reducing greenhouse gas emissions in the building (heating, electricity, etc.) from now to 2010 (7.3 Mte CO₂ over a total of 11.7).

Figure 1 - Type of housing unit and part of the heating consumption in the 2002 energy consumption (source: National Housing Enquiry 2002 / CEREN).

	Proportion of housing units	Part of the heating consumption
Single family houses	56,6	69,8
old (<1975)	34,7	47,1
recent	21,9	22,7
Residences with collective heating	19,1	18,7
old (<1975)	15,2	15
recent	3,9	3,7
Residences without collective heating	24,3	11,5
old (<1975)	14,8	8
recent	9,5	3,5
Total	100	100
old (<1975)	64,7	70,1
recent	35,3	29,9

Unit: %

B. THE CLIMATE PLAN DEFINES AN ACTION PROGRAM

The Climate Plan, adopted in July 2005, establishes the orientations of the government's actions. It constitutes the tool that will allow France to keep its commitments by the year 2010. It is especially used as the framework for future thermal regulation RT2005. This plan stipulates significant reductions of greenhouse gas emissions which can be achieved at a low economic cost, a condition for its perpetuation by the year 2010.

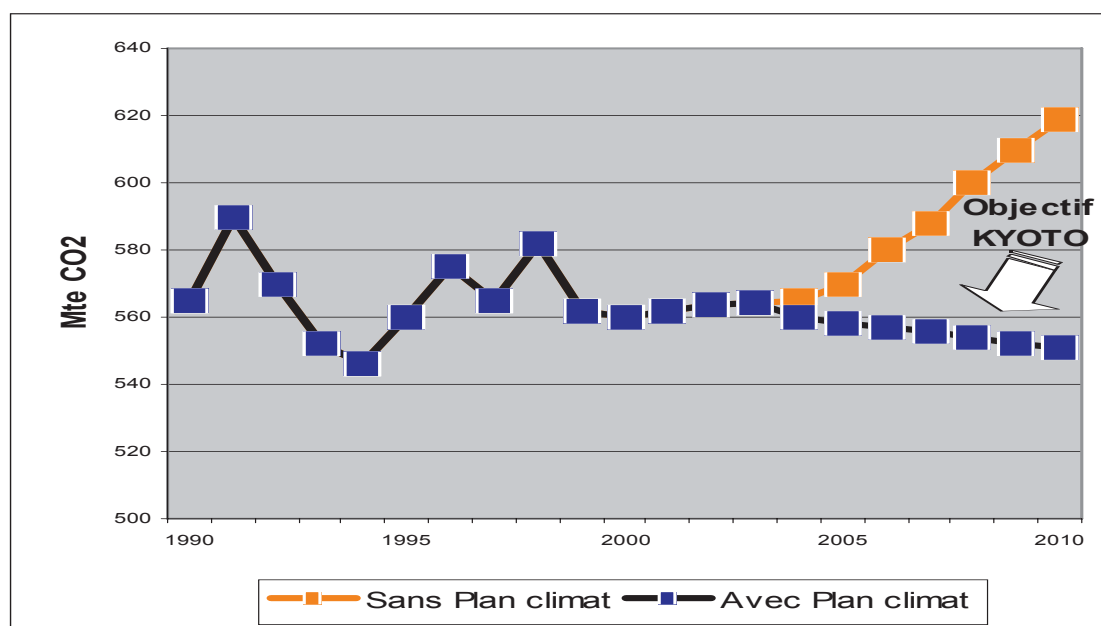
France has committed to reducing greenhouse gas emissions in 2010, in order to return to the level reached in 1990 (reduction of 54 Mte CO₂) and from now to 2050, divide by four the greenhouse gas emissions produced by the residential and service sector:

- For the **new residential building sector**, the accent is on escalation by steps of the thermal regulation (three escalations of this regulation are anticipated between 2005 and 2020). The use of renewable energy sources is encouraged.
- For **existing buildings**, a thermal regulation will be drawn up, at first applicable to the most major renovations. Thresholds for energy efficiency will be introduced for certain facilities, when the buildings will be subjected to housing improvements. At the same time, incentive or organizational measures can be put in place. One of the ways to achieve this will especially be the development of Planned Thermal and Energy Efficiency Improvement Operations for Buildings (OPATB), of direct aid for the installation of certain heating installations, of fiscal measures for individuals, support for labelling policies, an escalation for controlling the demand for electricity (of which the labelling of household devices indicating their energy consumption).
- The low income housing sector will be called upon, for new construction as well as for renovation operations.

- Pour les **bâtiments existants**, une réglementation thermique sera élaborée, applicable dans un premier temps aux rénovations les plus importantes. Des seuils de performance énergétique seront introduits pour certains équipements, lorsque les bâtiments feront l'objet d'amélioration des logements. Parallèlement, des mesures incitatives ou organisationnelles peuvent être mises en place. Un des moyens d'y parvenir sera notamment le développement d'opérations programmées d'amélioration thermique et énergétique des bâtiments (OPATB), des aides directes à l'installation de certains équipements de chauffage, des mesures fiscales pour les particuliers, un soutien à la politique de label, un renforcement de la maîtrise de la demande d'électricité (dont l'étiquetage d'appareils ménagers indiquant leur consommation d'énergie).
- Le secteur du logement social sera mis à contribution, tant en ce qui concerne la construction neuve que pour les opérations de réhabilitation.
- Pour mieux informer les consommateurs, le **diagnostic de performance énergétique** devra être présenté pour toute vente ou location, avec l'introduction d'étiquettes énergie mentionnant la performance énergétique du bâtiment et sa position par rapport à une grille de référence. Il permettra d'identifier les investissements utiles aux économies d'énergie à réaliser.

Le Plan climat complète également le Programme national d'amélioration de l'efficacité énergétique (PNAEE) du 6 décembre 2000. Ce dernier programme insiste notamment sur la maîtrise de la demande des ménages et des entreprises, en développant l'information sur l'efficacité énergétique au moyen d'« espaces info-énergie » et par la sensibilisation sur les moyens de réduire la consommation énergétique (secteur résidentiel, non résidentiel, transports). À défaut de ce programme d'actions, les émissions dépasseraient de 10% le niveau atteint en 1990, alors que la France s'est engagée à ne pas dépasser ce niveau (Figure 2)

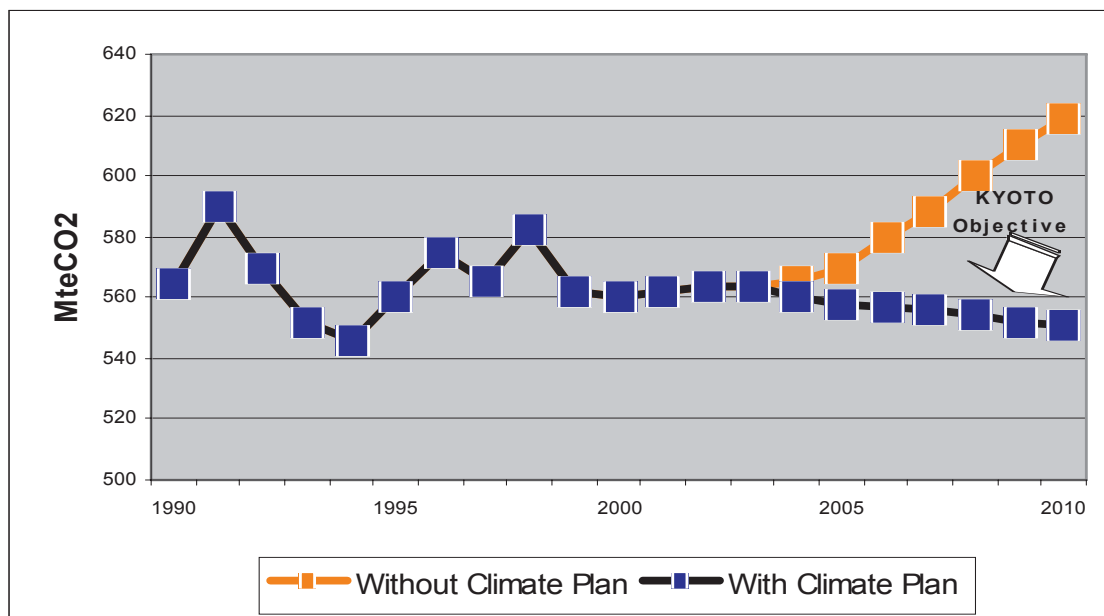
Figure 2 - Émissions de CO₂ Bâtiment en millions de tonnes. Source : Plan climat 2004



- In order to inform consumers better, the **energy efficiency diagnostic** must be presented for any sale or lease, with the introduction of energy labels mentioning the energy efficiency of the building and its position on a reference scale. It will allow for identifying investments that are useful to achieve energy savings.

The Climate Plan also completes the National Improvement Program of Energy Efficiency (PNAEE) of 6 December 2000. This last program especially requires managing the demands of households and companies, developing information on the energy efficiency by "energy-info spaces" and by increasing awareness on the means for reducing energy consumption (residential, non-residential, transportation sectors). For the lack of this action program, the emissions surpassed the level obtained in 1990 by 10%, even though France is committed to not surpass this level (Figure 2)

Figure 2 - CO₂ Emissions Building in million tons. Source: 2004 Climate Plan



C. AN ADAPTATION OF COMMUNITY DIRECTIVES TO FRENCH LAW

The principal provisions of the community directives, including those relating to the energy efficiency of buildings, have been adapted into French law in many recent acts: the program law fixing the orientations of the energy policy and the legal simplification law of 9 December 2004.

This adaptation takes into account the specificities of the national context (access to energy forms according to their nature) and of the industrial production capacity to respond to European requirements (structure of the industrial and business production of the building, level of technological development, search for a compromise between quality and cost). The principle of a progressive and sustainable acculturation of those involved in construction and the energy consumers, encouraging them to modify their behaviour, is at the centre of the national strategy.

The law n° 2005-781 of 13 July 2005 of the program, establishing the orientations of the energy policy, has four major objectives:

C. UNE TRANSPOSITION DES DIRECTIVES COMMUNAUTAIRES DANS LE DROIT FRANÇAIS

Les principales dispositions des directives communautaires, dont celle relative à la performance énergétique des bâtiments, ont été transposées en droit français dans plusieurs textes récents : la loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique et la loi de simplification du droit du 9 décembre 2004.

Cette transposition tient compte des spécificités du contexte national (accès aux énergies selon leur nature) et de la capacité de la production industrielle à répondre aux exigences européennes (structure de la production industrielle et des entreprises de bâtiment, niveau du développement technologique, recherche d'un compromis entre qualité et coût). Le principe d'une acculturation progressive et durable des acteurs de la construction et des consommateurs d'énergie, en les incitant à modifier leurs comportements, est au centre de la stratégie nationale.

La loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005 de programme, fixant les orientations de la politique énergétique, vise quatre objectifs majeurs :

- contribuer à l'indépendance énergétique nationale et garantir la sécurité d'approvisionnement (l'énergie nucléaire représente 76% de la production d'électricité, les autres sources étant les énergies thermique, hydroélectrique et une part croissante d'énergie solaire) ;
- assurer un prix compétitif de l'énergie ;
- préserver la santé humaine et l'environnement, en particulier en luttant contre l'aggravation de l'effet de serre : l'objectif est de diminuer de 3% par an en moyenne les émissions de gaz à effet de serre de la France : dans le bâtiment, cela passe par sa conception, la recherche de performances énergétiques ;
- garantir la cohésion sociale et territoriale en assurant l'accès de tous à l'énergie, quel que soit le lieu de consommation (en privilégiant l'électricité), en proposant un tarif social pour les ménages les plus démunis et en maintenant des dispositifs de solidarité pour les ménages en grande difficulté.

Certains articles du code de la construction et de l'habitation (CCH) et du code de l'urbanisme (CU) ont été modifiés pour intégrer les exigences des directives européennes.

Le principe du renforcement de la réglementation dans les deux secteurs de la construction et du parc existant est acquis. Le recours aux énergies renouvelables thermiques est encouragé en imposant des études préalables de faisabilité technique et économique au stade du permis de construire. L'objectif affiché est d'augmenter de 50% la production de chaleur d'origine renouvelable d'ici 2010. Cette source représentera alors 10% des besoins énergétiques nationaux contre 6% actuellement. Les documents d'urbanisme, notamment le Plan local d'urbanisme (PLU) pourront contribuer à encourager leur utilisation.

La loi n° 2004-1343 du 9 décembre 2004 de simplification du droit instaure dès 2006, un " diagnostic de performance énergétique des bâtiments ". Ce diagnostic, transposition du " certificat de performance énergétique " de la directive communautaire, garde un caractère incitatif.

- contribute to the national energy independence and guarantee the safety of the supply (nuclear energy represents 76% of electricity production, the other sources being thermal, hydroelectric and a growing percentage of solar energy);
- assuring a competitive price for the energy;
- preserve human and environmental health, in particular fighting against aggravating the greenhouse effect: the objective is to diminish greenhouse gas emissions of France by 3% per year on average; in the building, this occurs by their design, the research for energy efficiency;
- guarantee the social and territorial cohesion by assuring the access for all to the energy, whatever place it is consumed (favouring electricity), proposing a low income fare reduction for the most disadvantaged households and maintaining the measures of solidarity for the households in the greatest difficulty.

Certain articles of the Construction and Housing Code (CCH) and the Urban Planning Code (CU) have been modified to integrate the requirements of the European directives.

The principle of escalation of the regulation in the two sectors of construction and the existing stock is acquired. The use of renewable thermal energy is encouraged by imposing prior studies of technical and economic feasibility at the construction permit stage. The posted objective is to increase by 50% the production of heat from renewable sources from now to 2010. This source will then represent 10% of the national energy needs versus 6% currently. The urban planning documents, especially the Local Urban Plan (PLU) will be able to contribute to encouraging their use.

The law n° 2004-1343 of 9 December 2004 of legal simplification imposes from 2006 a "Building Energy Efficiency Diagnostic." This diagnostic, adaptation of the "energy efficiency certificate" of the community directive, keeps its incentive nature.

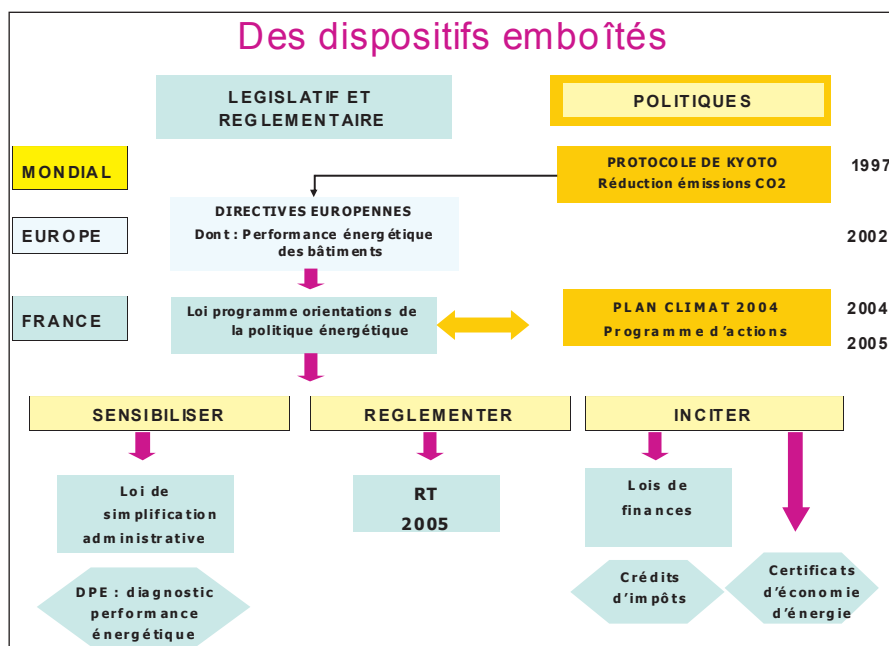
The finance laws propose tax credits to encourage households either to acquire new housing that uses renewable energy, or to improve the thermal efficiency of the housing that they occupy.

France intends to play an important role at the level of the European energy policy. To this effect, the energy proposals for Europe will be drawn up every two years, especially aiming to promote the idea of public service, the importance of controlling energy and diversifying the energy choices, the necessity of using nuclear energy in order to reduce greenhouse gas emissions.

Les lois de finances proposent des crédits d'impôt pour inciter les ménages soit à acquérir des logements neufs ayant recours à des énergies renouvelables, soit à améliorer la performance thermique du logement qu'ils occupent.

Enfin, la France entend jouer un rôle moteur au niveau de la politique énergétique européenne. À cet effet, des propositions énergétiques pour l'Europe seront élaborées tous les deux ans, visant notamment à promouvoir la notion de service public, l'importance de la maîtrise de l'énergie et de la diversification du panier énergétique, la nécessité d'un recours à l'énergie nucléaire afin de diminuer les émissions de gaz à effet de serre.

Figure 3 - Des dispositifs emboîtés pour lutter contre l'effet de serre : du mondial au national



Loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique, loi de simplification administrative, lois de finances, RT2005, sont autant de dispositifs législatifs qui donnent des règles différentes et complémentaires.

○ Trois volets complémentaires

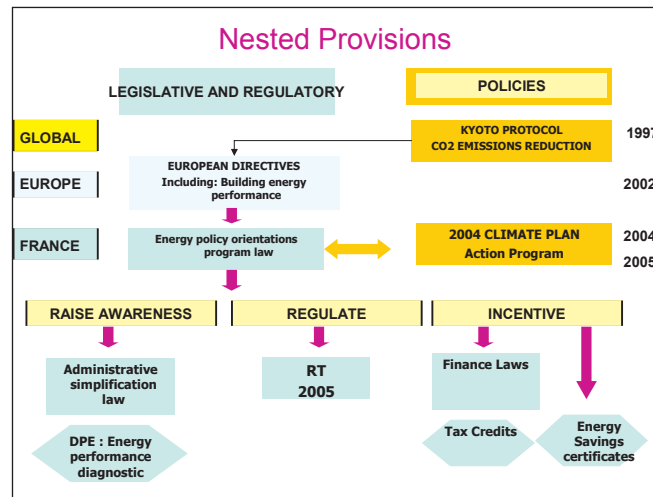
1. Sensibiliser les usagers pour agir sur les comportements

Le premier volet concerne les usagers des logements et des bâtiments non résidentiels. Leur comportement influence fortement les consommations d'énergie : mode de chauffage, pratiques d'aération et de ventilation, éclairage, consommation d'eau chaude sanitaire, choix et utilisation d'équipements de la maison peu consommateurs en énergie (électroménagers, télévisions, ordinateurs, etc.). Il conditionne l'efficacité des mesures réglementaires et des investissements destinés à limiter les émissions de gaz à effet de serre.

Mieux gérer le chauffage

L'augmentation du taux d'équipement en chauffage central (50% en 1973, 92% aujourd'hui), de l'isolation et des exigences en terme de confort, a conduit à une augmentation de la température moyenne dans les bâtiments. Limiter à 19°C la température dans les logements permet de réduire la consommation d'énergie, tout en assurant une meilleure santé.

Figure 3 - Nested provisions for fighting against the greenhouse effect: from global to national



Program law establishing the orientations of the energy policy, administrative simplification law, finance laws, RT2005, are other legislative provisions that give different and complementary rules.

○ Three Complementary Parts

1. Increasing user awareness to influence behaviour

The first part involves users of housing and non residential buildings. Their behaviour greatly influences energy consumption: way of heating, aeration and ventilation practices, lighting, consumption, domestic hot water, choice and use of energy efficient equipment in the house (appliances, television, computers, etc.). It influences the efficiency of regulatory measures and investments intended to limit greenhouse gas emissions.

Better heating management

The increase of facility output in central heating (50% in 1973, 92% today), of insulation, and of requirements in terms of comfort, has brought about an increase of the average temperature in buildings. Limiting the temperature to 19° in housing reduces energy consumption, while assuring better health.

This average interior temperature of the buildings must also be encouraged for offices, stores, and public buildings that are often overheated. Posting the actual temperature of the premises and a reminder of the maximum regulation temperature, made mandatory in establishments that receive the public, will allow this objective to be reached.

Limiting electricity use in housing and service buildings

Environment and Energy Management Agency (ADEME) has undertaken information campaigns and the distribution of specific, practical guides for raising awareness to small, daily gestures that contribute to saving energy. Notably, it recommends the choice of electric appliances that consume less electricity.

Cette température moyenne intérieure des locaux doit également être encouragée pour les bureaux, les commerces et les bâtiments publics qui sont souvent surchauffés. L'affichage de la température réelle du local et le rappel de la température maximale réglementaire, rendus obligatoires dans les établissements recevant du public, permettront d'atteindre cet objectif.

Limiter les consommations d'énergie dans le logement et les bâtiments tertiaires

L'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) a entrepris des campagnes d'information et la diffusion de guides pratiques spécifiques permettant une sensibilisation aux petits gestes quotidiens contribuant à économiser l'énergie. Notamment, elle recommande le choix d'équipements électroménagers faiblement consommateurs d'électricité.

Des diagnostics de performance énergétique

Des diagnostics de performance énergétique (DPE) devront être réalisés pour l'ensemble des logements sujets à des transactions. Ils concerneront l'ensemble des bâtiments résidentiels et tertiaires (neufs et existants). Pour le logement, cette exigence sera échelonnée dans le temps : le DPE sera exigible lors de la construction d'un logement ou de sa vente dès 2006, pour la location d'un logement (ou le renouvellement de baux en cours) à partir de 2007. Les consommateurs seront ainsi informés du coût complet du logement, tenant compte des consommations d'énergie.

L'ÉTIQUETTE ÉNERGIE DES LOGEMENTS ET DES BUREAUX SERA INTÉGRÉE AU DIAGNOSTIC DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE. SES CLASSES DÉPENDRONT DE LA CONSOMMATION ESTIMÉE EN KILOWATTHEURES PAR MÈTRE CARRÉ OU EN GRAMMES DE CO₂ DU LOGEMENT OU DU BUREAU CONCERNÉ. LA CLASSE A (COULEUR VERTE) INDIQUE LES PERFORMANCES LES MEILLEURES. LA CLASSE G (COULEUR ROUGE) EST LA MOINS PERFORMANTE.

Ce document n'est pas opposable et ne peut remettre en question la vente ou la location, comme en cas de présence d'amiante. Par souci de simplification, l'ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005, relative au logement et à la construction, précise, dans son titre III que ce diagnostic de performance énergétique sera un élément obligatoire du dossier de diagnostic technique immobilier unique, exigible lors de la mutation d'un bien ou de sa location. Sa durée de validité ne pourra pas être supérieure à dix ans.

Recommander des améliorations

Le DPE fera apparaître la consommation énergétique du bien immobilier, il effectuera une comparaison avec des situations de référence (l'affichage en classe de performance énergétique et en CO₂).

Les recommandations et préconisations contenues dans ce document inciteront les ménages à réaliser des travaux d'amélioration de la performance énergétique de leur logement, selon une échelle de priorités. Ces travaux pourront être réalisés après un bilan performanciel complémentaire : isolation thermique, réfection de la toiture, changement de l'installation de chauffage et des fenêtres pour un remplacement par des équipements et produits plus performants.

Le recours aux énergies renouvelables sera encouragé. Les énergies solaires thermiques et photovoltaïques peuvent être relativement facilement introduites dans les bâtiments existants (murs, toitures, terrasses, dans les jardins en cas de maisons individuelles).

Energetic efficiency diagnostics

Energy efficiency diagnostics (DPE) must be done for all housing subject to transactions. They will concern all residential and service buildings (new and existing). For the residence, this requirement will be scaled over time: the DPE will be required at the construction of the residence or at its sale starting 2006, for leasing a residence (or renewing the current lease) starting from 2007. The consumers will thus be informed of the complete cost of the residence, taking into account energy consumption.

ENERGY LABELLING OF HOUSING AND OFFICES WILL BE INTEGRATED WITH THE ENERGY EFFICIENCY DIAGNOSTIC. ITS CLASSES WILL DEPEND ON THE ESTIMATED CONSUMPTION IN KILOWATT HOURS PER SQUARE METER OR IN GRAMS OF CO₂ OF THE CONCERNED RESIDENCE OR OFFICE. CLASS A (GREEN) INDICATES THE MOST EFFICIENT. CLASS G (RED) IS THE LEAST EFFICIENT.

This document is not opposable and cannot put the sale or lease in question, as in the case of the presence of asbestos. For the sake of simplification, ordinance no 2005-655 of 8 June 2005, relating to housing and construction, specifies in its title III that this energy efficiency diagnostic will be an obligatory element of the single building technical diagnostic, required at transfer or lease of real estate. Its validity may not be greater than ten years.

Recommending improvements

The DPE will show the energy consumption of the real estate, comparing it to reference situations (posting the energy efficiency class and CO₂).

The recommendations and suggestions contained in this document encourage households to perform energy efficiency improvements to their residence, according to a scale of priority. This work can be performed according to a complementary efficiency assessment: thermal insulation, roof repair, changing the heating installation and the windows to replace them with more efficient equipment and products.

The use of renewable forms of energy shall be encouraged. Thermal and photovoltaic solar energy can be relatively easily introduced in existing buildings (walls, roofs, terraces, in gardens of single family houses).

THIS DIAGNOSTIC ASSUMES A GREAT DEAL OF PROFESSIONAL TRAINING. IT MAY ALLOW BANKING INSTITUTIONS TO ADAPT THEIR FINANCING FOR RESTORATION WORK, ACCORDING TO EFFICIENCY OR FOR IMPROVING ENERGY EFFICIENCY.

2. Regulation

The thermal regulations for new buildings are one of the first ways to apply this national strategy. It targets four objectives:

- Fighting against the greenhouse effect, reducing the energy consumption of buildings.
- Better control rents and expenses (reducing cost of dwellings for low income households).
- Preserve engineering competitiveness, techniques, and products of national companies, in the framework of opening frontiers for the free circulation of products and services.
- Ease the application of the regulation and innovation by the project managers and constructors, producing data directly usable in the companies' consultation files.

CE DIAGNOSTIC SUPPOSE UN VÉRITABLE TRAVAIL DE FORMATION DES PROFESSIONNELS. IL POURRA PERMETTRE AUX ÉTABLISSEMENTS BANCAIRES D'ADAPTER LEUR OFFRE DE FINANCEMENT POUR LES TRAVAUX DE RÉHABILITATION, EN FONCTION DE LA PERFORMANCE OU DE L'AMÉLIORATION DE LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE.

2. Réglementer

La réglementation thermique des bâtiments neufs est l'un des premiers modes d'application de cette stratégie nationale. Elle vise quatre objectifs :

- lutter contre l'effet de serre, en réduisant la consommation d'énergie des bâtiments ;
- mieux maîtriser les loyers et les charges (accessibilité financière des logements) ;
- préserver la compétitivité de l'ingénierie, des techniques et des produits des entreprises nationales, dans le cadre de l'ouverture des frontières à la libre circulation des produits et des services ;
- faciliter l'application de la réglementation et l'innovation par les maîtres d'ouvrage et constructeurs, en produisant des données de sortie directement utilisables dans les dossiers de consultation des entreprises.

A. UNE RÉGLEMENTATION APPLICABLE PAR ÉTAPES SUCCESSIVES

La réglementation thermique 2005 applicable à la construction neuve

La réglementation thermique RT2005 renforce les exigences de performance énergétique des bâtiments, tout en apportant plusieurs innovations majeures :

- **La conception bioclimatique des bâtiments** favorise le confort d'été : implantation et orientation des bâtiments, meilleure protection solaire (espaces vitrés prévenant les surchauffes, volets et brise-soleil, végétalisation des toitures et des terrasses), le choix de matériaux (inertie des murs en terre crue, brique monomur, béton cellulaire), le développement de la ventilation naturelle (logements traversants, ouverture des fenêtres), des systèmes de rafraîchissement passifs, l'optimisation de l'environnement climatique (arbres, patios), le pompage dans la nappe phréatique, la construction de puits canadiens, etc.
- **Le recours à la climatisation devra être limité.** Les consommations spécifiques à la climatisation seront calculées et intégrées dans le calcul global de performance énergétique. Une méthode et des règles de calcul des consommations des bâtiments climatisés sont en cours de définition, en cohérence avec la RT2005. En cas de dépassement du seuil maximal, des gains devront être obtenus sur d'autres postes.
- **Un recours accru aux énergies renouvelables est encouragé.**
- **Les exigences réglementaires sont significativement renforcées** avec le principe d'un double seuil d'exigences, dans le cadre d'une méthode d'évaluation globale du bâtiment. La RT2000, applicable à la construction neuve, définissait des niveaux d'exigence relatifs : la consommation conventionnelle attendue « C » devait être inférieure à une consommation de référence (Cref) variable selon le type de construction et les composants utilisés. La RT2005 renforce ces exigences relatives de 15% et impose en même temps des seuils maxima de consommation en valeur absolue de performances. Ces seuils varient selon le type de bâtiment, le système constructif, les options techniques retenues, le mode de chauffage, la nature de l'énergie utilisée (électricité, gaz, etc.). Ces seuils absolus sont des obligations de résultat. Ils sont exprimés en kilowattheures par mètre carré et par an (kwh/m²/an).
- Une évaluation des émissions de CO₂.
- Un renforcement des exigences sur certains équipements et matériaux.
- Parallèlement, les exigences de performance des systèmes de chauffage électrique sont accrues, afin de dissuader l'usage de simples convecteurs, de ballons électriques sans isolation.

A. AN APPLICABLE REGULATION BY SUCCESSIVE STEPS

The 2005 thermal regulation applicable to new construction

The thermal regulation RT2005 escalates building energy efficiency requirements, while bringing about many major innovations:

- **Bioclimatic design for buildings** encourages summer comfort: position and orientation of the buildings, better solar protection (windowed spaces anticipating heat, shutters and awnings, turf on roofs and terraces), the choice of materials (inertia of adobe walls, monowall, foam concrete), the development of natural ventilation (buildings designed for cross ventilation, window openings), passive cooling systems, optimization of the climatic environment (trees, patios), ground water pumping, earth tubes, etc.
- **The use of air conditioning must be limited.** The consumption specific to air conditioning will be calculated and integrated in the global calculation of energy efficiency. A method and some rules for calculating the consumption of air conditioned buildings are still being defined according to RT2005. In case of surpassing the maximum threshold, gains must be obtained in other places.
- **An increased use of renewable forms of energy is encouraged.**
- **The regulatory requirements are significantly escalated** with the principle of a double requirements threshold, in the framework of a global method of evaluating the building. RT2000, applicable to new construction, defined the relative levels of requirements: the expected conventional consumption "C" must be less than a reference consumption (Cref) which is variable according to the type of construction and the components used. RT2005 escalates these relative requirements by 15% and at the same time imposes maximum consumption thresholds in absolute efficiency values. These thresholds vary according to the type of building, the construction system, the technical options used, the heating method, the nature of the energy used (electricity, natural gas, etc.). These absolute thresholds are mandatory as results. They are expressed in kilowatt hours per square meter and per year (kwh/m²/year).
- An evaluation of CO₂ emissions.
- An escalation of the requirements on certain facilities and materials.
- At the same time, the efficiency requirements for electric heating systems have increased, in order to discourage the use of simple convectors, electric heating mantles without insulation.

The regulation for new housing enters in effect starting from the year 2006.

Progressive implementation of a regulatory framework for stock

A regulatory framework shall be progressively put in place for major renovations and restorations. The conditions for application shall be defined: surface thresholds from which the regulation will be applicable, the percentage relating to work concerned in the construction value (for example, this regulation could be applicable for a usable surface exceeding 1,000 m² and/or for an amount of costs for work representing 25% of the value of the construction, excluding land). The calculation of energy efficiency shall be global. The regulation shall be planned by successive steps according to the escalation of the new construction regulation.

For more modest renovations, when the work planned concerns the replacement of elements impacting energy consumption, the requirements threshold shall be established element by element. For example, the roof, changing the windows, replacement of a boiler.

La réglementation pour les logements neufs entre en vigueur à partir de l'été 2006.

La mise en place progressive d'un cadre réglementaire pour le stock

Un cadre réglementaire sera mis progressivement en place pour les rénovations et réhabilitations importantes. Les conditions d'application seront précisées : seuils de surface à partir desquels la réglementation sera applicable, la part relative des travaux concernés dans la valeur de la construction (par exemple, cette réglementation pourrait être applicable pour une surface utile excédant 1 000 m² et/ou pour une importance de coûts de travaux représentant 25% de la valeur de la construction hors foncier). Le calcul de performance énergétique sera global. La réglementation sera aménagée par étapes successives au fur et à mesure du durcissement de la réglementation de la construction neuve.

Pour les réhabilitations plus modestes, lorsque les travaux envisagés portent sur le remplacement d'éléments ayant un impact sur la consommation d'énergie, les seuils d'exigences seront fixés élément par élément. Par exemple, pour la toiture, pour le changement de fenêtres, le remplacement d'une chaudière.

L'inspection périodique des chaudières sera rendue obligatoire au-delà d'un certain seuil. Les chaudières de plus de 100 kilowatts seront inspectées tous les deux ans. Les installations de plus de 15 ans feront l'objet d'une inspection de l'ensemble du système de chauffage et de recommandations pour en améliorer les performances globales. Les dispositifs de climatisation seront également contrôlés.

Dans certaines catégories de bâtiments recevant du public, le propriétaire ou le gestionnaire affichera ce diagnostic datant de moins de 10 ans (bâtiments publics).

B. UN PRINCIPE DE DYNAMISATION DE LA RÉGLEMENTATION

Une lisibilité des objectifs à long terme

Conformément à la directive européenne, la loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique et le Plan climat prévoient un renforcement de la réglementation thermique tous les cinq ans, afin d'atteindre le niveau d'exigences performancielles européen en 2050. À moyen terme, le niveau de performance serait amélioré de 40% d'ici 2020, par rapport à la situation en 2000.

En ce qui concerne le secteur résidentiel, un recours accru aux énergies renouvelables, émettant peu de gaz à effet de serre, incitera à la transformation de la conception des bâtiments.

Un processus de capitalisation des progrès technologiques

La stratégie nationale est de procéder par paliers successifs et cumulatifs : les exigences maximales d'un cycle de cinq années deviennent à leur tour les exigences minimales pour le cycle quinquennal suivant. La politique des labels (voir infra : "inciter à faire") contribue à élever le niveau général de performance, en incitant les acteurs de la construction à dépasser les exigences de la réglementation, qui constituent une référence minimale. Les niveaux de référence de la phase de réglementation suivante s'alignent sur les bonnes pratiques mises en œuvre, sur un nombre significatif de logements au moment de son établissement. Ils ne sont donc pas trop éloignés des pratiques de construction performantes. Les progrès demandés reflètent ainsi les évolutions technologiques en optimisant les choix techniques et économiques. Cette méthode, par pas successifs, permet d'accompagner les évolutions sans ruptures technologiques, limitant ainsi les surcoûts générés par la réglementation.

Periodic inspection of boilers shall be made mandatory above a certain threshold. Boilers of more than 100 kilowatts shall be inspected every two years. Installations of more than 15 years will be subject to an inspection of the whole heating system and to recommendations for improving the global efficiency. The air conditioning equipment shall also be inspected.

In certain categories of buildings open to the public, the owner or the manager shall post this diagnostic dating less than 10 years (public buildings).

B. A PRINCIPLE OF MOTIVATION OF REGULATIONS

Readability of the long term objectives

Conforming to the European directive, the program law, establishing the orientations of the energy policy and the Climate Plan anticipates an escalation of the thermal regulation every five years, in order to reach the level of European efficiency requirements in 2050. At mid term, the efficiency level would improve to 40% from now to 2020, compared to the situation in 2000.

In regards to the residential sector, an increasing use of renewable energy, emitting a small amount of greenhouse gases, will encourage the transformation of the building design.

A capitalization process of technological progress

The national strategy is to proceed by successive and cumulative stages: the maximum requirements of a cycle of five years become in turn the minimum requirements for the next five year cycle. The labelling policy (see below: "encouraged to do") contributes to raising the general efficiency level, encouraging the parties involved in construction to surpass the requirements of regulation that constitutes a minimum reference. The reference levels of the following regulation phase align on the good practices implemented on a significant number of residences at the time of its establishment. They are therefore too far from efficient construction practices. The demanded progress thus reflects the technological evolutions optimizing the technical and economical choices. This method by successive steps allows for accompanying evolutions without technological ruptures, limiting thus the additional expenditures generated by the regulation.

Tableau 1 - Synthèse de l'évolution de la réglementation thermique

	RT 2000	RT 2005	Mesures envisagées
Champ	Bâtiments résidentiels et tertiaires Dépôt de permis de construire > juin 2001	Bâtiments résidentiels et tertiaires Dépôt de permis de construire > juin 2006	Révision tous les 5 ans
Parc concerné	Construction neuve	Construction neuve	Construction neuve
Base réglementaire	R. 111-6 et R. 111-20 Code de la construction et de l'habitation + arrêtés d'application	Décrets d'application de la loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique	Évolution en continu de la réglementation
Exigences réglementaires : performance à atteindre	Économies d'énergie Consommation conventionnelle inférieure à une consommation de référence Hors climatisation	Économies d'énergie Consommation conventionnelle inférieure à un maximum Avec climatisation	Réglementation pour les rénovations et réhabilitations importantes
Architecture	Confort d'été : calcul de température intérieure	Architecture bioclimatique, protections solaires, systèmes de rafraîchissement passifs	Puits canadiens, solaire thermique et photovoltaïque, bâtiments à énergie positive
Composants	Caractéristiques thermiques minimales : isolation, ventilation, système de chauffage.	Performances globales et par composant	Rupteurs de ponts thermiques
Performances relatives en %	Consommation < 20% de la RT1988 < 5%/bonnes pratiques en 2000	Consommation < 15% de la RT2000	Gain de 40 % sur la consommation de la RT2000 en 2020
Performance en valeur absolue Seuil		Seuils en kWh/m ² /an Selon le type de bâti, le mode de chauffage, l'énergie utilisée	
Calcul		Logiciels de calcul ou solutions techniques (maisons individuelles)	

Table 1 - Summary of the evolution of thermal regulation

	RT 2000	RT 2005	Measures envisioned
Field	Residential and service buildings Submission of construction permit > June 2001	Residential and service buildings Submission of construction permit > June 2006	Revised every 5 years
Stock concerned	New construction	New construction	New construction
Regulatory base	R. 111-6 and R. 111-20 Construction and residential law + decrees implementing the law	Decrees implementing the program law establishing the orientations of the energy policy	Continuous evolution of the regulation
Regulatory requirements: efficiencies to be reached	Energy economies Conventional consumption less than a reference consumption. Without air conditioning	Energy economies Conventional consumption less than a maximum. With air conditioning	Regulation for major renovations and restorations
Architecture	Summer comfort: calculation of interior temperature	Bioclimatic architecture, solar protection, passive cooling systems	Earth tubes, thermal and photovoltaic solarpositive energy buildings
Components	Minimum thermal characteristics: insulation, ventilation, heating system.	Global efficiencies and by component	Heat bridge ruptures
Related efficiencies in %	Consumption < 20% of RT1988 < 5% / good practices in 2000	Consumption < 15% of RT2000	Gain of 40% for consumption of RT2000 in 2020
Efficiency in absolute value Threshold		Thresholds in kWh/m ² /year According to the type of building, type of heating, energy used	
Calculation		Calculation software or technical solutions (single family houses)	

3. Inciter à faire

Quatre types d'incitations ont été mis en place pour atteindre ces objectifs : des incitations fiscales, des aides financières, notamment pour le logement locatif social qui peut servir de " fer de lance " de l'application de la politique, une politique de label, des mesures d'urbanisme et des aides spécifiques apportées par les collectivités locales.

A. DES MESURES FISCALES CIBLÉES

Un crédit d'impôt pour les ménages

Les lois de finances peuvent inciter les particuliers à réaliser des travaux d'économie d'énergie. La loi de finances de 2005 institue ainsi un crédit d'impôt pour les produits les plus performants, limitant significativement la consommation d'énergie et/ou ayant recours aux énergies renouvelables :

- Pour les logements achevés depuis plus de deux ans, le crédit d'impôt représente 15% de la dépense pour l'acquisition de chaudières à basse température individuelles et collectives, 25% du coût des équipements ou des travaux pour l'acquisition de chaudières à condensation, l'acquisition de matériaux d'isolation thermique et d'appareils de régulation de chauffage pour les dispositifs de chauffage et d'isolation thermique respectant certaines exigences de performance énergétique.
- Ce crédit d'impôt est porté à 40% pour les équipements de production d'énergie utilisant une source d'énergie renouvelable (capteurs solaires thermiques, panneaux photovoltaïques, bois par exemple) ou des pompes à chaleur dont la finalité essentielle est la production de chaleur. Il concerne aussi bien les logements neufs que les travaux engagés dans des logements existants. Cette mesure fiscale encourage les promoteurs privés à recourir aux énergies renouvelables dans leurs programmes neufs.

L'arrêté du 9 février 2005 (ministère chargé du budget) fixe la liste des équipements, matériaux et appareils qui ouvrent droit au crédit d'impôt. Il précise les caractéristiques techniques et les critères de performances minimales requis pour l'application du crédit d'impôt.

Des certificats d'économie d'énergie pour les distributeurs d'énergie

Les distributeurs d'énergie sont soumis à des obligations d'économies d'énergie. Ils peuvent se libérer de ces obligations soit en réalisant directement ou indirectement des économies d'énergie, soit en acquérant des certificats d'économie d'énergie. Ils peuvent ainsi obtenir ces certificats en incitant leurs clients à réaliser des travaux limitant la demande énergétique dans les secteurs résidentiels et tertiaires. Par exemple, en subventionnant l'installation de chaudières performantes, de dispositifs ayant recours aux énergies renouvelables.

Un décret en Conseil d'État fixera périodiquement un objectif national d'économies d'énergie, ainsi que le contenu, les conditions et les modalités de fixation des contributions permettant de l'atteindre, en fonction de la nature des énergies, du nombre de clients desservis, des catégories de clients et du volume de l'activité. Le montant des économies d'énergie à réaliser, qui sera ainsi réparti, sera exprimé en kWh. Ces obligations pourront être respectées, soit par l'obtention directe de certificats pour des actions entreprises par chacun des opérateurs concernés, soit par l'achat de certificats à d'autres acteurs ayant mené des actions agréées (collectivités locales ou autres).

3. Incentives

Four types of incentives have been implemented to reach these objectives: fiscal incentives, financial aid, especially for low income housing which can serve to "spear-head" the application of the policy, a labelling policy, urban planning measures and specific help brought by the local authorities.

A. TARGETED FISCAL MEASURES

A household tax credit

The finance laws may be an incentive for individuals to perform construction work to save energy. The finance law of 2005 institutes thus a tax credit for the most efficient products, limiting significantly the consumption of energy and/or having recourse to renewable energies:

- For residences built more than two years ago, the tax credit represents 15% of the expense for the acquisition of individual and collective low temperature boilers, 25% of the cost of equipment or the construction work for the acquisition of condensation boilers, the acquisition of thermal insulation materials and the heat regulating equipment for the heating devices and the thermal insulation respecting certain requirements of energy efficiency.
- This tax credit is brought to 40% for energy production equipment using a renewable energy source (for example thermal solar panels, photovoltaic panels, wood) or heat pumps of which the essential goal is the production of heat. It concerns new housing as well as the construction work undertaken in existing housing. This fiscal measure encourages the private promoters to use renewable energy in their new programs.

The order of 9 February 2005 (Ministry of the Budget) establishes the list of the equipment, material, and devices that give right to the tax credit. It specifies the technical characteristics and the minimum efficiency criteria required for applying the tax credit.

Energy saving certificates for energy suppliers

The energy suppliers are subject to obligations of energy savings. They can free themselves of these obligations either by directly or indirectly making energy savings, or by acquiring energy savings certificates. They can thus obtain these certificates by giving their clients incentives for performing construction work that limits the energy demand in the residential and service sectors. For example, by subsidizing the installation of efficient boilers, and devices using renewable energy.

A decree in Counsel of State shall periodically establish a national objective of energy savings as well as the contents, the conditions and the mode of establishing the conditions allowing to reach it, according to the nature of the forms of energy, the number of clients served, the categories of clients and the volume of the activity. The amount of the energy savings to be made, which shall be thus distributed, shall be expressed in kWh. These obligations can be respected, either by directly obtaining certificates for the actions undertaken by each of the concerned operators, or by the purchase of certificates from other parties having taken approved actions (local or other authorities).

PAR EXEMPLE, L'ÉTAT LEUR IMPOSERA D'OBTENIR ENTRE 10 ET 20% D'ÉCONOMIES D'ÉNERGIE ET LEUR DEMANDERA DE JUSTIFIER DES ÉCONOMIES TRÈS CONCRÈTES SUR LES CONSOMMATIONS. À DÉFAUT D'ATTEINDRE CES OBJECTIFS, ILS SERONT TAXÉS SUR LA DIFFÉRENCE ENTRE LES OBLIGATIONS ET LES RÉALISATIONS.

B. DES AIDES FINANCIÈRES MODULÉES

Des aides de l'État s'ajustant sur l'évolution des exigences réglementaires

Les aides financières publiques évolueront avec la réglementation thermique. Les seuils de déclenchement des subventions seront progressivement réévalués avec le renforcement des exigences de la réglementation thermique et l'évolution des priorités européennes et nationales.

UNE INCITATION AU DÉVELOPPEMENT DE L'ÉNERGIE SOLAIRE PRÉVUE PAR LA LOI DE PROGRAMME

UN PLAN « FACE-SUD » ASSURERA LA PROMOTION ET LA DIFFUSION DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LE BÂTIMENT, POUR Y RENFORCER LES APPORTS THERMIQUES ET ÉLECTRIQUES NATURELS. LES MOYENS FINANCIERS NÉCESSAIRES POUR ATTEINDRE UN OBJECTIF D'INSTALLATION DE 200 000 CHAUFFE-EAU SOLAIRES ET DE 50 000 TOITS SOLAIRES PAR AN EN 2010 SONT PRÉVUS. UN BILAN ÉNERGÉTIQUE ANNUEL RENDRA COMPTE DE L'ÉTAT D'AVANCEMENT DU PLAN.

Une politique d'aides de l'ADEME ciblée sur les énergies renouvelables

L'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) cible les aides publiques de l'État sur l'encouragement à l'utilisation des énergies renouvelables.

Le Plan soleil (2000-2006) soutient la diffusion de systèmes solaires thermiques :

- Chauffe-eau solaire individuel (capteurs solaires), système solaire combiné (planchers solaires directs permettant de couvrir une partie des besoins de chauffage et la fourniture d'eau chaude sanitaire) en maison individuelle.
- Eau chaude solaire collective pour le collectif résidentiel et le tertiaire.

Des primes sont attribuées pour des produits répondant à un cahier des charges précis et agréés par l'ADEME. Pour les bâtiments publics et les logements locatifs sociaux, le taux d'aide de l'ADEME peut atteindre 80% du surcoût solaire.

UNE POLITIQUE DE LABEL « CHARTE QUALISOL » PERMET DE CRÉER UN MARCHÉ (CHAUFFE-EAU SOLAIRE PAR EXEMPLE) ET DE LE STRUCTURER EN DÉVELOPPANT LA QUALITÉ DES PRODUITS PROPOSÉS PAR LES INDUSTRIELS (POLITIQUE DE MODÈLES AGRÉÉS PAR L'ADEME). CETTE CHARTE COMPORTE DIX ENGAGEMENTS DE BONNE PRATIQUE ET DE QUALITÉ DU SERVICE RENDU AUX CLIENTS. ELLE ASSURE DES PRESTATIONS DE QUALITÉ AVEC VALIDATION TOUTS LES DEUX ANS.

D'autres programmes d'aides, en coordination avec certaines régions, soutiennent le développement du photovoltaïque raccordé au réseau et intégré au bâti (PRIB). Ces aides permettent d'améliorer les conditions financières de réalisation de ces investissements, encore difficilement amortissables dans des conditions acceptables de rentabilité.

Un programme d'aides « bois-énergie » incite à l'utilisation de ce matériau pour le chauffage. Une « charte flamme verte » organise le marché avec les principaux constructeurs d'appareils individuels de chauffage au bois. Pour le secteur collectif, plus de 750 chaufferies fonctionnent au bois, avec ou sans réseau de chaleur.

FOR EXAMPLE, THE STATE SHALL REQUIRE THEM TO OBTAIN BETWEEN 10 AND 20% ENERGY SAVINGS AND REQUESTS THEM TO JUSTIFY VERY CONCENTRATED SAVINGS ON THE CONSUMPTIONS. IN THE FAILURE TO OBTAIN THESE OBJECTIVES, THEY SHALL BE TAXED ON THE DIFFERENCE BETWEEN WHAT IS REQUIRED AND WHAT HAS BEEN PERFORMED.

B. ADJUSTED FINANCIAL AID

State aid is adjusted according to the evolution of regulatory requirements

Public financial aid shall evolve with the thermal regulation. The thresholds for issuing subsidies shall progressively be re-evaluated with the escalation of the requirements of the thermal regulation and the evolution of European and national priorities.

AN INCENTIVE FOR DEVELOPING THE SOLAR ENERGY ANTICIPATED BY THE PROGRAM LAW

A "SOUTH FACING" LAYOUT SHALL ASSURE THE PROMOTION AND THE DIFFUSION OF RENEWABLE ENERGY IN THE BUILDING IN ORDER TO ESCALATE THE NATURAL THERMAL AND ELECTRIC OUTPUTS. THE FINANCIAL MEANS NECESSARY TO REACH AN OBJECTIVE OF 200,000 SOLAR WATER HEATERS AND 50,000 SOLAR ROOFS PER YEAR IN 2010 ARE ANTICIPATED. AN ANNUAL ENERGY BALANCE SHEET SHALL GIVE AN ACCOUNT OF THE STATE OF ADVANCEMENT OF THE PLAN.

A policy of targeted ADEME aid according to renewable energy

The Environmental and Energy Management Agency (ADEME) targets state public aid on the encouragement to use renewable forms of energy.

The Sun Plan (2000-2006) supports the diffusion of thermal solar systems:

- Individual hot water heater (thermal solar collectors), combined solar system (direct solar panels allow for covering a part of the heating and hot water needs) in single family homes.
- Collective solar hot water for residential and service collectives.

Subsidies are attributed for products responding to precise specifications and approved by the ADEME. For public buildings and low income rental housing, the amount of ADEME's aid can reach 80% of the solar over-expenditure.

A "QUALISOL CHARTER" LABELLING POLICY ALLOWS CREATING A MARKET (SOLAR HOT WATER HEATERS, FOR EXAMPLE) AND STRUCTURING IT BY DEVELOPING THE QUALITY OF THE PRODUCTS PROPOSED BY THE INDUSTRIALISTS (MODELS POLICY APPROVED BY ADEME). THIS CHARTER INCLUDES TEN OBLIGATIONS OF GOOD PRACTICE AND SERVICE QUALITY GIVEN TO CLIENTS. IT ASSURES QUALITY SERVICES WITH VALIDATION EVERY TWO YEARS.

Other aid programs, in coordination with certain regions, support the development of photovoltaic panels attached to the network and integrated with the building (PRIB). This aid allows for improving the financial conditions for achieving these investments, still difficult to redeem in acceptable conditions of profitability.

An aid program of "wood energy" gives incentive to using this material for heating. A "green flame charter" organizes the market with the main constructors of individual wood heaters. For the collective sector, more than 750 boiler rooms burning wood, with or without heat network.

Des opérations programmées d'amélioration thermique et énergétique des bâtiments existants (OPATB)

L'ADEME et l'Agence nationale pour l'amélioration de l'habitat (ANAH) coordonnent depuis quelques années leurs aides, pour encourager les personnes physiques et morales à entreprendre des travaux concourant à la maîtrise de l'énergie. Le niveau des aides dépend des performances des produits, avec un seuil minimal exigible (fenêtres, chaudières, radiateurs, etc.).

Depuis 2003, ces aides sont renforcées dans le cadre d'opérations coordonnées : les opérations programmées d'amélioration thermique et énergétique des bâtiments existants (OPATB), qui sont lancées à l'initiative des collectivités locales maîtres d'ouvrage. Leur objectif est de maîtriser les consommations d'énergie et d'assurer la protection de l'environnement au niveau local.

Ces programmes concernent une intervention d'ensemble sur un périmètre qui peut être un quartier d'une certaine importance, une commune, un regroupement de communes, un département de faible densité. Cette opération mobilise les intervenants locaux du bâtiment : fournisseurs d'énergie, entreprises, bureaux d'études, propriétaires et bailleurs publics et privés. Le champ d'action d'une OPATB est très large : il peut comprendre des logements privés, des logements sociaux, des bâtiments tertiaires publics ou privés. Elle peut aussi se concentrer sur un type d'habitat spécifique : quartier d'habitat social, pavillons, parcs d'activités. La durée du programme est de trois à cinq ans.

C. UNE POLITIQUE DE LABEL

Une politique de label, assortie éventuellement d'une majoration des aides financières publiques, est l'un des moyens d'inciter les acteurs du bâtiment à intégrer les exigences de la réglementation thermique et de les dépasser en bénéficiant d'une distinction spécifique (la certification, le label).

Le principe de ces labels est de prendre un bâtiment de référence et de calculer les réductions de consommation d'énergie sur la base de cette référence :

- **Le label HPE** (haute performance énergétique) signifie que le niveau de consommation énergétique est inférieur de 8% au niveau de référence.
- **Le label THPE** (très haute performance énergétique) certifie un niveau de consommation inférieur de 15% à cette même référence.

La certification d'opérations de construction ou de réhabilitation incite également à l'amélioration de la qualité des bâtiments. La certification QUALITEL concerne ainsi la qualité du logement neuf sous l'angle de la qualité d'usage, du confort du logement : acoustique, thermique, durabilité, qualité des équipements, économies de charges. En 2004, 25 000 logements locatifs sociaux et 9 000 logements privés en accession ont été certifiés sous différentes marques : QUALITEL, Habitat et environnement. La certification QUALITEL obtenue pour une opération permet d'obtenir des labels complémentaires certifiant la qualité thermique des bâtiments. Depuis 2005, cette certification introduit une nouvelle rubrique : « conception économe en charges » valorisant mieux les économies d'énergie.

Ce type de certification est en cours d'élaboration pour le logement existant (habitat collectif et individuel groupé). Cette démarche se doublera d'un bilan technique préalable du logement concerné et intégrera les évolutions réglementaires en préparation, dont la performance énergétique.

Planned thermal and energy improvement operations for existing buildings (OPATB)

ADEME and the National Agency for Habitat Improvement (ANAH) for some years have coordinated their help to encourage physical and legal persons to undertake the construction work convergent for managing the energy. The level of help depends on the efficiency of the products, with a minimum required threshold (windows, boilers, radiators, etc.).

Since 2003, this aid has been escalated within the framework of coordinated operations: the planned operations of thermal and energy improvement of existing buildings (OPATB), which have been launched at the initiative of project managers in local communities. Their objective is to manage the energy consumptions and to assure the protection of the environment at the local level.

These programs concern a general intervention over an area that can be a neighbourhood of a certain importance, a town, a group of towns, a low density department. This operation mobilizes the local participants of the building: energy suppliers, companies, research consultancies, owners and public and private lessors. An OPATB's domain is very wide: it can include private housing, low rent housing, public or private service buildings. It can also be concentrated on a specific type of residence: neighbourhood of a low rent residence, pavilions, business parks. The program's duration is three to five years.

C. A LABELLING POLICY

A labelling policy, possibly supplied by increased public financial aid, is one of the ways to give an incentive to the those parties involved in building to integrate the thermal regulation requirements and surpassing them by taking advantage of a specific distinction (certification, label).

The principle of these labels is to take a reference building and calculate the energy consumption reductions on the basis of this reference:

- **The HEE label** (high energy efficiency) indicates that the level of energy consumption is less than 8% of the reference level.
- **The VHEE label** (very high energy efficiency) certifies a level of consumption lower than 15% of this same reference.

The certification of construction or restoration operation also gives an incentive for improving the building quality. The QUALITEL certification also concerns the quality of new housing under the angle of the usage quality, and housing comfort: acoustic, thermal, durability, equipment quality, economies of charges. In 2004, 25,000 low income housing units and 9,000 private housing units for ownership have been certified under various brands: QUALITEL, Habitat and environment. The QUALITEL certification obtained for an operation allows for obtaining complementary labels certifying the thermal quality of buildings. Since 2005, this certification introduces a new rubric: "low impact design" developing energy savings better.

This type of certification is being worked out for existing housing (collective habitat and grouped individual). This approach shall double as a prior technical sheet for the concerned housing and shall integrate the regulatory evolutions being prepared, including energy efficiency.

D. DES INCITATIONS FINANCIÈRES SPÉCIFIQUES POUR LE LOGEMENT LOCATIF SOCIAL

Les logements construits dans le cadre du Plan de relance du logement social ayant un label HPE ou THPE et respectant d'autres critères de développement durable (gestion des déchets, économie d'eau, etc.), sont éligibles à une majoration de l'assiette de la subvention et de loyers afin de compenser les surcoûts d'investissement permettant des économies d'énergie.

Le Plan de cohésion sociale poursuit cette politique d'aide aux bailleurs sociaux, à la réduction des charges locatives, pour des programmes répondant aux exigences de performance énergétique. Les collectivités locales pourront apporter également leur contribution financière.

Afin d'inciter les bailleurs sociaux à réaliser des travaux d'économie d'énergie dans les bâtiments existants, la loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique prévoit un dégrèvement égal au quart des dépenses payées pour ces travaux (article 68).

E. UNE IMPLICATION DES COLLECTIVITÉS LOCALES

La loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique donne de nouveaux pouvoirs d'action aux collectivités locales, pour contribuer à l'amélioration énergétique et à la maîtrise de l'énergie des bâtiments. Leur champ d'action est étendu dans le domaine de l'urbanisme.

Les collectivités locales sont légitimes à promouvoir l'utilisation d'énergies renouvelables dans le cadre de la construction privée (permis de construire) et à renforcer leurs exigences dans le cas des réhabilitations du patrimoine privé et social (OPATB, PALULOS).

L'article L 128-1 du code de la construction et de l'habitation autorise un dépassement des règles de densité du plan local d'urbanisme (coefficient d'occupation des sols) dans la limite de 20%, pour les constructions remplissant les critères de performance énergétique ou comportant des équipements de production d'énergie renouvelable (art. 30 de la loi de programme).

D'autres aspects de cette politique touchent les transports, une approche environnementale de l'urbanisme (éviter l'étalement urbain non maîtrisé, habitat dense à proximité des transports en commun, etc.), la participation à la planification de l'implantation des éoliennes.

○ Un appui sur la recherche pour concevoir autrement

L'objectif de réduire d'un facteur 4 à l'horizon 2050 les émissions de gaz à effet de serre générés par les bâtiments, implique en parallèle un soutien actif à la recherche. En effet, cet objectif ne sera facilement atteint que par des ruptures technologiques et la remise en cause de la conception et des modes de construction ou d'amélioration des bâtiments résidentiels et tertiaires.

Du fait des interactions entre les différents composants de la construction, seule une approche globale peut être efficace, incluant la conception (architecture et urbanisme),

D. SPECIFIC FINANCIAL INCENTIVES FOR LOW-INCOME RENTAL HOUSING

The housing constructed within the Plan's framework of stimulating low income housing having an HEE or VHEE label and respecting other criteria of sustainable development (waste management, water savings, etc.) are eligible for an increase of the basis for subsidies and rents in order to compensate the extra investment expenditures allowing for energy savings.

The Social Cohesion Plan pursues this aid policy to low income lessors at a reduction of lease expenses for programs meeting the energy efficiency requirements. The local authorities can also provide financial contribution.

In order to encourage low income lessors to perform energy saving construction work in existing buildings, the program establish the orientations of the energy policy stipulating an exemption equal to a quarter of the expenses paid for this work (article 68).

E. INVOLVEMENT OF LOCAL AUTHORITIES

The program law establishing the orientations for the energy policy gives new powers of action to local governments in order to contribute to energy improvement and to managing the energy of the buildings. Their domain is spread into the domain of urban planning.

The local authorities can legally promote the use of renewable energy within the framework of private construction (construction permit) and to escalate their requirements in the case of restorations of private and social patrimony (OPATB, PALULOS).

Article L 128-1 of the CCH authorizes surpassing the rules for density of the local urban plan (floor area ratio) in the limit of 20%, for constructions filling the criteria for energy efficiency or made up of renewable energy production equipment (art. 30 of the program law).

Other aspects of this policy influence transportation, an environmental urban planning approach (avoiding uncontrolled urban sprawl, dense habitation near common transportation, etc.) participation in wind power planning and installation.

○ Influence on research for further design

The objective of reducing greenhouse gas emissions generated by the buildings by a factor of 4 by the year 2050 implies at the same time active support for research. Actually, this objective will only be easily reached by technological ruptures and change of design and construction or improvement of residential and service buildings.

Because of interactions between the various construction components, only one global approach can be effective, including design (architecture and urban), implementing various materials, reduction in cost of the processes. In the same way, taking into account the behaviours of the occupants and their use of housing is necessary to assure the effectiveness of the proposed technical measures. It allows for orienting training and making households aware of energy savings.

la mise en œuvre des différents matériaux, la réduction du coût des procédés. De même, la prise en compte des comportements des occupants et de leur usage du logement est nécessaire pour assurer l'efficacité des mesures techniques proposées. Elle permettra d'orienter la formation et la sensibilisation des ménages aux économies d'énergie.

Un réseau d'organismes de recherche

Plusieurs structures de recherches sont mobilisées autour de cet objectif, soit généralistes comme le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), soit spécialisées dans l'accompagnement de la mise en application de la réglementation (logiciels de calculs pour l'application de la réglementation thermique, diffusion des principaux textes législatifs et réglementaires, développement de nouvelles technologies) comme le CSTB.

L'ADEME est également chargée d'animer des réseaux scientifiques et techniques de recherche et de développement. Les domaines couverts sont étendus. Le volet « énergie et effet de serre » développe des recherches sur la réduction des émissions de CO₂, la maîtrise des consommations, le développement des énergies renouvelables, les nouvelles technologies (filiales de l'hydrogène, pile à combustible, solaire photovoltaïque, etc.). Elle attribue à cet effet des crédits provenant des dotations budgétaires de ses ministères de tutelle.

Le Centre d'études et de recherches économiques sur l'énergie (CEREN) regroupe les fournisseurs nationaux d'énergie électrique (EDF), de gaz naturel (GDF), les Charbonnages de France et l'ADEME : il publie des analyses et des données sur l'évolution de la consommation d'énergie.

Des programmes de recherche spécifiques publics ou mixtes

Plusieurs programmes de recherche, centrés sur de nouvelles conceptions du bâtiment dans une perspective de développement durable, sont soutenus par les ministères chargés du logement et de la recherche.

A. PREBAT

Un programme de recherche public PREBAT a été créé par le Plan climat. Ce programme de recherche fédère les professionnels et les organismes de recherche (dont le CSTB et le CNRS) autour de deux grands thèmes :

- la **modernisation durable des bâtiments existants** : adaptation des avancées technologiques développées pour la construction neuve, aux typologies des bâtiments existants, afin d'améliorer leurs performances énergétiques à moindre coût ;
- la conception de **bâtiments à énergie positive**. L'objectif est d'arriver, à un horizon de dix ans, à une part significative de bâtiments « très performants » dans l'ensemble de la construction neuve. Dans une première étape, l'objectif est de produire des bâtiments consommant deux à trois fois moins qu'aujourd'hui et produisant une part de leur énergie. À un horizon plus lointain, une part significative de bâtiments à énergie positive produisant, grâce aux énergies renouvelables, davantage d'énergie qu'ils n'en consomment et revendant les excédents d'énergie à d'autres bâtiments ou au réseau collectif d'électricité. Les innovations issues de ce programme de recherche nourriront les futures réglementations thermiques.

A network of research organizations

Many research structures are mobilized around this objective, either in a general way, like the National Centre of Scientific Research (CNRS), or specialized in accompanying the application of the regulation (calculation software for applying the thermal regulation, diffusion of the main laws and regulations, development of new technologies) like CSTB.

ADEME is also responsible for animating the scientific and technical research and development networks. The areas covered are widespread. The part "energy and greenhouse effect" develops research on the reduction of CO₂ emissions, controlling consumption, development of renewable energy, new technologies (hydrogen industries, fuel cells, photovoltaic solar, etc.). It allocates credits coming from budget grants of its ministries of protection to this effect.

The Centre of Economic Studies and Research on Energy (CEREN) brings together national suppliers of electric energy (EDF), of natural gas (GDF), the French Coal Board and ADEME: it publishes analyses and data on the evolution of energy consumption.

Specific public or mixed research programs

Many research programs, centred on the new building designs in a perspective of sustainable development, are supported by the ministries in charge of housing and research.

A. PREBAT

A public research program PREBAT has been created by the Climate Plan. This research program federates professionals and research organizations (including CSTB and the CNRS) around two great themes:

- **sustainable modernization of existing buildings**: adaptation of technological advances developed for new construction, to the types of existing buildings, in order to improve their energy efficiency at the least cost;
- the design of **positive energy buildings**. The objective is to reach, in ten years, a significant part of "very efficient" buildings in the whole of new construction. In the first step, the objective is to produce buildings that consume two to three times less than today and that produce a fraction of their energy. In a more distant future, a significant part of positive energy buildings that produce more energy than they consume thanks to renewable energy, and selling the excess energy to other buildings or to the collective electricity network. The innovations coming from this research program feed future thermal regulations.

A part of research in human and social sciences completes these technical approaches: a better understanding of household behaviours, of determinants of the demand, costs and social acceptability of construction work aiming to reduce the energy consumptions in the habitat, allows to anticipate their reactions when faced with the introduction of new technology.

Un volet de recherche en sciences humaines et sociales complète ces approches techniques : une meilleure compréhension des comportements des ménages, des déterminants de la demande, des coûts et de l'acceptabilité sociale des travaux visant à réduire les consommations d'énergie dans l'habitat, permet d'anticiper leurs réactions face à l'introduction des nouvelles technologies.

B. LA FONDATION BÂTIMENT-ÉNERGIE

La Fondation bâtiment-énergie réunit depuis juin 2004 des industriels publics et privés (Arcelor, EDF, GDF, Lafarge), associés à l'initiative de l'ADEME et du CSTB. Cette fondation soutient des recherches sur la conception de bâtiments à énergie positive et sur les technologies de rupture fondées sur les énergies renouvelables. Leur champ couvre les bâtiments neufs, comme l'intervention sur des bâtiments existants. La fondation procède par appels d'offres. Les financements mobilisés associent aides publiques et financements privés.

C. UN PROGRAMME DE RECHERCHE EUROPÉEN

Le 6^{ème} programme européen de recherche Concerto-Sesac (sustainable energy systems in advanced cities), a été lancé en 2003, pour favoriser une nouvelle façon de concevoir un urbanisme plus économe en énergie, évitant les rejets de CO₂ dans l'atmosphère et favorisant le recours aux énergies renouvelables. Le projet de l'agglomération grenobloise, qui a constitué un consortium avec Delft (Pays-Bas) et Växjö (Suède), a été retenu. L'Europe devrait allouer à ces trois villes une enveloppe de 8 millions d'euros sur la période 2005-2009, dont 2,7 millions pour l'agglomération de Grenoble.

LA VILLE DE GRENOBLE ENCOURAGE LA CONCEPTION D'UN NOUVEAU TYPE D'HABITAT ÉCONOME EN ÉNERGIE. LE CAHIER DES CHARGES DE LA ZONE D'AMÉNAGEMENT CONCERTÉ (ZAC) DE LA CASERNE DE BONNE, DANS LE CADRE DU PROGRAMME CONCERTO, IMPOSE AUX CONSTRUCTEURS DES EXIGENCES MODULÉES SELON LA DESTINATION DES LOGEMENTS. 358 LOGEMENTS SONT PRÉVUS SUR CE SITE, DONT 25% DE LOGEMENTS LOCATIFS SOCIAUX.

LES EXIGENCES DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE SONT RENFORCÉES POUR LES LOGEMENTS LOCATIFS SOCIAUX, QUI SERVIRONT DE TEST À CE PROGRAMME : LE NIVEAU DE CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE FINALE ATTENDUE REPRÉSENTE 85 kWh/m²/AN, DONT 50 kWh/m²/AN POUR LE CHAUFFAGE, 20 kWh/m²/AN POUR L'EAU CHAUDE SANITAIRE, ET 15 kWh/m²/AN POUR L'ÉLECTRICITÉ. CE NIVEAU DE CONSOMMATION GLOBAL EST INFÉRIEUR DE MOITIÉ À CELUI DES PROGRAMMES DE LOGEMENTS LABELLISÉS « HABITAT ET ENVIRONNEMENT », SOUTENUS PRÉCÉDEMMENT PAR LA VILLE. L'OBJECTIF DE CE PROJET EST DE COUVRIR À 100 % LES BESOINS D'ÉLECTRICITÉ PAR LA COGÉNÉRATION ET À 50 % LES BESOINS D'EAU CHAUDE PAR LE RECOURS À L'ÉNERGIE SOLAIRE. LES ÉCONOMIES ATTENDUES SUR LE CHAUFFAGE REPRÉSENTENT ENVIRON 45 % DES CHARGES HABITUELLES ET LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE POUR L'EAU CHAUDE SANITAIRE SERA RÉDUITE DE MOITIÉ. LES FOURNISSEURS D'ÉNERGIE LOCAUX SONT ASSOCIÉS À L'EXPÉRIENCE.

LE CAHIER DES CHARGES DE LA ZAC PRÉCISE LES TECHNIQUES À EMPLOYER : CONCEPTION BIOCLIMATIQUE DES BÂTIMENTS, ISOLATION PAR L'EXTÉRIEUR RENFORCÉE OU ISOLATION RÉPARTIE, MENUISERIES À LAME D'ARGON, VENTILATION DOUBLE FLUX AVEC RÉCUPÉRATION DE CHALEUR, RAFRAÎCHISSEMENT SUR EAU DE NAPPE ASSOCIÉ À UN CHAUFFAGE AU SOL RÉVERSIBLE, CAPTEURS SOLAIRES THERMIQUES RÉCHAUFFANT L'EAU CHAUDE SANITAIRE, MISE EN ŒUVRE D'UN SYSTÈME DE COGÉNÉRATION GAZ. UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE SERA MISE EN ŒUVRE SUR LES TOITURES DU FUTUR CENTRE COMMERCIAL (1 000 m² DE PANNEAUX SONT PRÉVUS).

LES SURCÔÛTS D'INVESTISSEMENT SERONT FINANCÉS À CONCURRENCE DE 35% PAR DES FONDS EUROPÉENS, LES AIDES DE L'ADEME, LA RÉGION ET LA VILLE, PERMETTANT D'ATTEINDRE GLOBALEMENT UN TAUX DE COUVERTURE DE 50 À 70% DE CES SURCÔÛTS.

B. THE BUILDING-ENERGY FOUNDATION

Since June 2004, the Building-Energy Foundation has brought together public and private industrialists (Arcelor, EDF, GDF, Lafarge), associated with the ADEME and CSTB initiative. This foundation supports research on the design of positive energy buildings and on disruptive technologies founded on renewable energy. Their field covers new buildings as well as interventions on existing buildings. The foundation functions by calls for bids. The financing raised brings together public aid and private financing.

C. A EUROPEAN RESEARCH PROGRAM

The 6th European research program Concerto-Sesac (Sustainable Energy Systems in Advanced Cities) was launched in 2003, to encourage a new way to design an urban plan that saves energy, avoiding CO₂ emissions into the atmosphere and encouraging the use of renewable energy. The Grenoble metropolis project, which has set up a consortium with Delft (Netherlands) and Växjö (Sweden), has been accepted. Europe must allocate 8 millions euros to these three towns over the 2005-2009 period, including 2.7 millions for the Grenoble metropolis.

THE TOWN OF GRENOBLE ENCOURAGES THE DESIGN OF A NEW TYPE OF ENERGY-SAVING HABITAT. THE SPECIFICATIONS OF THE ZAC OF CASERNE DE BONNE IN THE FRAMEWORK OF THE CONCERTO PROGRAM, IMPOSES ADJUSTED REQUIREMENTS ACCORDING TO THE INTENDED USE OF THE HOUSING ON THE CONSTRUCTORS. 358 HOUSING UNITS ARE ANTICIPATED ON THIS SITE, INCLUDING 25% OF LOW INCOME RENTAL HOUSING.

THE ENERGY EFFICIENCY REQUIREMENTS ARE ESCALATED FOR LOW INCOME RENTAL HOUSING, WHICH WILL SERVE TO TEST THIS PROGRAM: THE EXPECTED FINAL ENERGY CONSUMPTION LEVEL REPRESENTS 85 kWh/m²/YEAR, INCLUDING 50kWh/m²/YEAR FOR THE HEATING, 20 kWh/m²/YEAR FOR DOMESTIC HOT WATER, AND 15 kWh/m²/YEAR FOR ELECTRICITY. THIS LEVEL OF GLOBAL CONSUMPTION IS LESS THAN HALF OF THAT OF HOUSING PROGRAMS LABELLED "HABITAT AND ENVIRONMENT" PREVIOUSLY SUPPORTED BY THE TOWN. THE OBJECTIVE OF THIS PROJECT IS TO COVER 100% OF ELECTRICITY NEEDS BY A COMBINED HEAT AND POWER SYSTEM AND 50% OF THE HOT WATER NEEDS BY SOLAR ENERGY. THE SAVINGS EXPECTED ON HEAT REPRESENT APPROXIMATELY 45% OF THE HABITUAL EXPENSES AND THE CONSUMPTION OF ENERGY FOR HOT WATER WILL BE REDUCED BY HALF. THE LOCAL ENERGY SUPPLIERS ARE ASSOCIATED WITH THE EXPERIMENT.

THE ZAC SPECIFICATIONS SPECIFY THE TECHNIQUES TO BE USED: BIOCLIMATIC BUILDING DESIGN, ESCALATED EXTERIOR ISOLATION OR DISTRIBUTED INSULATION, ARGON BLADE CARPENTRY, DOUBLE FLOW VENTILATION WITH HEAT RECUPERATION, COOLING BY GROUND WATER ASSOCIATED WITH REVERSIBLE FLOOR HEATING, THERMAL SOLAR HOT WATER HEATER PANELS, IMPLEMENTATION OF A NATURAL GAS COMBINED HEAT AND POWER SYSTEM. A PHOTOVOLTAIC CENTRE WILL BE IMPLEMENTED ON THE ROOFS OF THE FUTURE SHOPPING CENTRE (1,000m² OF PANELS ANTICIPATED).

THE EXCESS INVESTMENT EXPENDITURES WILL BE FINANCED UP TO 35% BY EUROPEAN FUNDS, ADEME AID, THE REGION AND TOWN, ARRIVING GLOBALLY AT COVERING 50% TO 70% OF THESE EXCESS EXPENDITURES.

Le développement d'outils méthodologiques et de suivi

Le Plan climat prévoit la mise en place d'un suivi des consommations énergétiques du bâtiment et de l'évolution des émissions de gaz à effet de serre qui en résultent.

L'observatoire de l'énergie, du ministère chargé de l'industrie, constitue une banque de données sur les gaz à effet de serre. Ces données sont régulièrement actualisées sur la base d'un partenariat avec d'autres ministères, avec le soutien d'organismes spécialisés (Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (CITEPA, CEREN). Outre les statistiques concernant les énergies liées à la production, des données relatives aux consommations des bâtiments sont désormais suivies. Cet observatoire contribuera également à définir des outils méthodologiques standardisés.

○ L'organisation d'un partenariat entre acteurs publics et privés

Les partenariats construits entre l'État et différents industriels concernent les composants du bâtiment : fenêtres, produits d'isolation, chaudières, matériels de chauffage électrique, climatisation et éclairage, de même que les produits faisant appel aux énergies renouvelables. Ils conduisent à des actions concrètes dans deux domaines complémentaires :

- l'élimination progressive du marché des produits les moins performants ;
- la formation des artisans et des entrepreneurs du bâtiment.

Les mesures prises pour la maîtrise des consommations d'énergie sont à l'origine d'une dynamique économique, d'autant plus forte que les professionnels s'y impliquent. L'amélioration de la réglementation imposera un recours à des produits toujours plus performants ; la sensibilisation des usagers et les aides financières et fiscales aux opérateurs sociaux et privés stimuleront le marché.

Les acteurs de la construction (maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, entreprises de construction, fabricants de composants et industriels) sont incités, par la lisibilité à long terme de cette politique, à investir dans la recherche et le développement, les innovations et le savoir-faire pouvant être exportés sur le marché européen et mondial.

○ Pour en savoir plus

Textes législatifs et réglementaires

Code de la construction et de l'habitation : L. 111-9 et L. 111-10, L. 151, L.271-4 à L. 271-6 ; R.111-6 et R.111-20.

Code de l'environnement : L. 224-1, L.334-2.

Code de l'urbanisme : L. 123-1, L. 128.1

Development of methodological and monitoring tools

The Climate Plan anticipates the implementation a monitoring system of building energy consumption, and of the evolution of greenhouse gas emissions which result from it.

The energy observatory of the Ministry of Industry, constitutes a databank on greenhouse gas. This data is regularly updated on the basis of a partnership with the other ministries with support from specialized organizations (Interprofessional Technical Centre for Study of Atmospheric Pollution CITEPA, CEREN). In addition to the statistics concerning energy associated with production, the data relative to building consumptions are in the future monitored. This observatory will also contribute to defining standardized methodology tools.

○ The organization of a partnership between public and private parties

The partnerships constructed between the State and various industrialists concern the building components: windows, insulation products, boilers, electric heating equipment, air conditioning and lighting, as well as products that use renewable energy. They lead to concrete actions in the two complementary areas:

- the progressive elimination of the market of less efficient products;
- training of construction artisans and entrepreneurs.

The measures taken for controlling energy consumption are at the origin of an economic dynamic, even stronger than the professionals who are involved in it. The improvement of the regulation shall impose a use of products that are ever more efficient; educating users and financial and fiscal aid to social and private operators will stimulate the market.

The parties involved in construction (project managers, lead contractors, construction companies, component manufacturers and industrialists) are encouraged, by the long term readability of this policy, to invest in research and development, innovations and know-how that can be exported on the European and global market.

○ To know more

Legislative and regulatory texts

Construction and Housing Code (CCH): L. 111-9 and L. 111-10, L. 151, L.271-4 to L. 271-6; R.111-6 and R.111-20.

Environmental Code: L. 224-1, L.334-2.

Urban Planning Code: L. 123-1, L. 128.1

Law n. 2005-781 of 13 July 2005 of the program, establishing the orientations of the energy policy.

Loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005 de programme, fixant les orientations de la politique énergétique

Loi n° 2004-1343 du 9 décembre 2004. Loi de simplification du droit n° 2 (diagnostic de performance énergétique)

Loi n° 2004-1484 du 30 décembre 2004 de finances pour 2005, JO du 31 décembre 2004. Crédits d'impôts (articles 90 et 94)

Ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005 relative au logement et à la construction (titre III : dossier de diagnostic technique unique incluant le diagnostic de performance énergétique)

Ministère de l'écologie et du développement durable. - Plan climat 2004. Face au changement climatique, agissons ensemble (chapitre 3 : Plan climat : bâtiment et écohabitat). Juillet 2004

Sites Internet

Ministère de l'emploi, de la cohésion sociale et du logement
Direction générale de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction (DGUHC)
Bureau de la qualité technique et de la prévention. UC/QC1
<http://www.logement.gouv.fr>
courriel : Qc1.dguhc@equipement.gouv.fr

RT2000 : <http://www.rt2000.net>

ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
<http://www.ademe.fr>

Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie
DGEMP : Observatoire de l'énergie
<http://www.industrie.gouv.fr/energie/statist>
Sources statistiques. En collaboration avec le CEREN

CSTB : Centre scientifique et technique du bâtiment
<http://www.cstb.fr>

Références bibliographiques

PUBLICATIONS DU MINISTÈRE DE L'EMPLOI, DE LA COHÉSION SOCIALE ET DU LOGEMENT

Direction générale de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction (DGUHC). Réglementation thermique 2000. « Plus de performance. Plus de confort » novembre 2000 (plaquette synthétique de présentation de la réglementation thermique, ses enjeux, ses origines, l'optimisation des solutions, les exigences et leurs modalités de satisfaction, les coûts des nouvelles exigences).

Direction générale de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction (DGUHC). Les outils. - Solution technique RT 2000. Maisons individuelles non climatisées. Réglementation thermique 2000 (CSTB - ST 2001-001). Juin 2001.

Law n. 2004-1343 of 9 December 2004. Law of simplification of law n. 2 (diagnostic of energy efficiency).

Law n. 2004-1484 of 30 December 2004 of finances for 2005, Official Gazette of 31 December 2004. Tax credits (articles 90 and 94).

Ordinance n. 2005-655 of 8 June 2005 relating to housing and construction (title III: dossier of the single technical diagnostic including the energy efficiency diagnostic).

Ministry of Ecology and Sustainable Development. - Climate Plan 2004. Let's work together to face climatic change. (chapter 3: Climate Plan: building and ecohabitat). July 2004.

Internet Sites

Ministry of Employment, Social Cohesion and Housing
General Directorate of Urban Planning, Housing and Building (DGHUC)
Office of Technical Quality and Prevention. UC/QC1.
<http://www.logement.gouv.fr>
e-mail: Qc1.dguhuc@equipement.gouv.fr

RT2000 : <http://www.rt2000.net>

ADEME
<http://www.ademe.fr>

Ministry of the Economy, Finances and Industry
DGEMP: Energy Observatory
<http://www.industrie.gouv.fr/energie/statisti/>
Statistics sources. In collaboration with CEREN

CSTB: Scientific and Technical Building Centre
<http://www.cstb.fr>

Bibliography References

PUBLICATIONS OF THE MINISTRY OF HOUSING

General Directorate of Urban Planning, Housing and Building (DGHUC). Thermal regulation 2000. More efficiency. More comfort. (summary brochure showing thermal regulation, its object, its origins, the optimization of the solutions, the requirements and the ways to satisfy them, the costs of new requirements). 2001.

General Directorate of Urban Planning, Housing and Building (DGHUC) The tools.- RT technical solution. Non air-conditioned, single family houses. Thermal Regulation 2000 (CSTB - ST 2001-001. June 2001.

JOINT DOCUMENTS FROM SEVERAL MINISTRIES

ADEME, Ministry of Territorial Planning and the Environment, ANAH, Ministry of Infrastructure, Transport and Housing.- OPATB. Planned thermal and energy improvement operations for existing buildings. An environmental project for the community and its local partners. February 2002.

DOCUMENTS CONJOINTS À PLUSIEURS MINISTÈRES

ADEME, ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, ANAH, ministère des transports, de l'équipement, du tourisme et de la mer. - OPATB. Opération programmée d'amélioration thermique et énergétique des bâtiments. Un projet environnemental pour la collectivité et ses partenaires locaux. Février 2002.

ADEME : guides pratiques d'information à destination du grand public (2003/2004) : isolation thermique, ventilation, chauffe-eau solaire, panneaux solaires photovoltaïques, etc.

CD Rom annuel : Les chiffres clés du bâtiment : énergie et environnement. Données et références.

ADEME, Association HQE - Qualité environnementale des bâtiments. Manuel à l'usage de la maîtrise d'ouvrage et des acteurs du bâtiment. Connaître pour agir. Décembre 2003 (document 3182).

Principaux organismes cités

ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

ANAH : Agence nationale pour l'amélioration de l'habitat

CEREN : Centre d'études et de recherches économiques sur l'énergie

CITEPA : Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique

CNRS : Centre national de la recherche scientifique

CSTB : Centre scientifique et technique du bâtiment

DGUHC : direction générale de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction

MEDD : ministère de l'écologie et du développement durable

OE : Observatoire de l'énergie

Glossaire

Coefficient « C » : consommation conventionnelle d'énergie d'un bâtiment représentant la somme des besoins en chauffage, de l'eau chaude sanitaire et des auxiliaires, corrigés des rendements des systèmes de chauffage ou d'eau chaude sanitaire. Cette consommation conventionnelle « C » ne comprend pas l'éclairage dans le cas des bâtiments résidentiels. Le coefficient « C » doit être inférieur à la consommation de référence " Cref " de ce bâtiment.

Énergies renouvelables (EnR) : chauffage au bois, solaire thermique (production d'eau chaude sanitaire et/ou chauffage), solaire photovoltaïque (production d'électricité grâce à des générateurs connectés au réseau électrique et intégrés au bâti), pompes à chaleur fonctionnant sur nappe phréatique ou de type géothermal (capteurs enterrés dans le sol ou le sous-sol), réseaux de chaleur alimentés en sources multi-énergies (exemple : géothermie).

Isolation répartie : un mur est à isolation répartie lorsque l'isolation est assurée exclusivement par l'épaisseur de la partie porteuse de la paroi.

Performance énergétique d'un bâtiment : quantité d'énergie effectivement consommée ou estimée pour répondre aux différents besoins liés à une utilisation standardisée du bâtiment, incluant le chauffage, l'eau chaude, le système de refroidissement, la ventilation et l'éclairage.

Pompe à chaleur : machine thermodynamique qui puise la chaleur dans un milieu naturel appelé « source froide » comme l'air, l'eau ou le sol. Elle transfère cette énergie au fluide de chauffage, en général l'eau chaude (parfois l'air).

ADEME: practical information guides intended for the public at large (2003/2004): thermal insulation, ventilation, solar hot water, photovoltaic solar panels, etc.
Annual CD Rom: Key building numbers: energy and environment. Data and references.

ADEME, HQE Association - Building environmental quality. User's manual for managing the project and parties involved in building. To know in order to act. December 2003 (document 3182).

Principal Organizations cited

ADEME: Environment and Energy Management Agency
ANAH: National Agency for Improving Housing
CEREN: Centre of Economic Study and Research on Energy
CITEPA: Interprofessional Technical Centre of Studies of Atmospheric Pollution
CNRS: National Centre for Scientific Research
CSTB: Scientific and Technical Building Centre
DGUHC: General Directorate of Urban Planning, Housing and Construction
MEDD: Ministry of Ecology and Sustainable Development
OE: Energy Observatory

Glossary

Coefficient "C": conventional consumption of energy of a building representing the sum of heating, hot water and auxiliary needs, adjusted for yields from heating or hot water systems. This conventional "C" consumption does not include lighting in the case of residential buildings. The coefficient "C" must be less than the reference consumption "C_{ref}" of this building.

Renewable energy (EnR): wood heating, thermal solar (production of hot water and/or heating), photovoltaic solar (production of electricity using generators connected to the electrical network and integrated into the building), heat pumps operating on ground water or geothermal type (panels buried in the soil or in sub-soil), heat networks fed in multi-energy sources (example: geothermal).

Distributed insulation: a wall has distributed insulation when the insulation is put in exclusively by the thickness and the weight bearing part of the wall.

Energy Efficiency of a Building: quantity of energy effectively consumed or estimated in order to respond to the various needs associated with a standard use of the building, including heating, hot water, cooling system, ventilation, and lighting.

Heat Pump: thermodynamic machine that draws heat from a natural place called "cold source" like air, water, or soil. It transfers this energy to the heating fluid, in general hot water (sometimes air).

Thermal Bridge: place where the insulation is interrupted and by which the heat escapes towards the exterior. The most vulnerable points are: the circumference frame of the openings, the links between the exterior walls and the floor, the partitions.

Earth tube: device that used ground energy by passing, before it penetrates in the house, a part of new replacement air by tubes buried in the ground at a depth of two meters. By playing with the difference in temperature between the ground and the exterior air, this device cools the house in summer and inversely in winter, diminishing heating consumption.

Pont thermique : endroit où l'isolation est interrompue et par lequel la chaleur s'échappe vers l'extérieur. Les points les plus vulnérables sont : le pourtour des châssis des ouvertures, les liaisons entre les murs extérieurs et les planchers, les refends.

Puits canadien : dispositif qui utilise l'énergie du sol en faisant passer, avant qu'il ne pénètre dans la maison, une partie de l'air neuf de renouvellement par des tuyaux enterrés dans le sol à une profondeur de deux mètres. En jouant sur l'écart de température entre le sol et l'air extérieur, ce dispositif rafraîchit la maison en été et inversement en hiver, diminuant la consommation de chauffage.

Sigles

CCH : Code de la construction et de l'habitation

CU : Code de l'urbanisme

DPE : Diagnostic de performance énergétique

EnR : Énergies renouvelables

HPE : Haute performance énergétique

HQE : Haute qualité environnementale

OPATB : Opération programmée d'amélioration thermique et énergétique des bâtiments existants

PALULOS : Prime à l'amélioration des logements à usage locatif et à occupation sociale

PLU : Plan local d'urbanisme

PNAEE : Programme national d'amélioration de l'efficacité énergétique

PREBAT : Programme de recherche dans le bâtiment

RT : Réglementation thermique

THPE : Très haute performance énergétique

ZAC : Zone d'aménagement concerté

Symboles et unités

CO₂ : Dioxyde de carbone ou gaz carbonique

Watt (W) : Sert à mesurer les puissances énergétiques (1 W = 1Joule/s)

Wattheure (Wh) : Énergie produite par une puissance de 1 W pendant une heure, soit 3 600 Joules

Mte CO₂ : Millions de tonnes de CO₂

Mteq CO₂ : Millions de tonnes de gaz à effet de serre exprimées en équivalent-tonnes de CO₂

Abbreviations

CCH: Construction and Housing Code

CU: Urban Planning Code

DPE: Energy efficiency diagnostics

EnR: Renewable energy

HEE: High energy efficiency

HQE: High environmental quality

OPATB: Planned thermal and energy improvement operations for existing buildings

PALULOS: Subsidy for improving housing for lease and low income occupation

PLU: Local Urban Plan

PNAEE: National Program of Energy Efficiency Improvement

PREBAT: Building Research Program

RT: Thermal Regulation

VHEE: Very High Energy Efficiency

ZAC: Zone of concerted development

Symbols and units

CO₂: Carbon Dioxide or Carbon Dioxide gas.

Watt (W): Used to measure energy power 1 W = 1J/s).

Watt hour (Wh): Energy produced by a power of 1 W during one hour, or 3,600 J.

Mte CO₂: Millions of tons of CO₂.

Mteq CO₂: Millions of tons of greenhouse gas expressed in equivalent tons of CO₂.

À l'initiative de la Mission des affaires internationales - Francine GIBAUD, responsable, et Danielle SENIGOUT - cette synthèse a été réalisée par Nicole KERHUEL et Georges CONSTANT, consultants du GERU, avec l'aide et les éléments apportés par :

La DGUHC :

Alain JACQ, adjoint aux directeurs ; Marie-Christine ROGER, chef du bureau de la qualité technique et de la prévention et Cédric LENTILLON ; Jacques FORT, chef du bureau de l'économie de la construction,

Des experts extérieurs :

L'ADEME ; les éléments sur Grenoble ont été communiqués par Patrick LE BIHAN de la SEM SAGES - Ville de Grenoble et Patrick MARTIN du cabinet TERRE ECO (programme CONCERTO CESAC).

-2006-

Contacts : Francine GIBAUD, responsable de la Mission des affaires internationales
Ministère de l'emploi, de la cohésion sociale et du logement
Ministère des transports, de l'équipement, du tourisme et de la mer
Direction générale de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction

Tel : 33 (0) 1 40 81 11 94

Fax : 33 (0) 1 40 81 95 30

courriel : francine.gibaud@equipement.gouv.fr

At the initiative of the Mission of International Affairs - Francine GIBAUD, manager, and Danielle SENIGOUT - this summary was prepared by Nicole KERHUEL and Georges CONSTANT, consultants of GERU, with the help of the elements contributed by:

DGUHC:

Alain JACQ, deputy-directors; Marie-Christine ROGER, head of the "technical quality and prevention" office and Cédric LENTILLON; Jacques FORT, head of the construction economy office,

Externals experts:

ADEME;

The elements about Grenoble have been communicated by Patrick LE BIHAN of SEM SAGES - City of Grenoble and Patrick MARTIN of TERRE ECO (CONCERTO CESAC program).

- 2006 -

Contacts: Francine Gibaud, manager of the Mission of International Affairs
Ministry of Employment, Social Cohesion and Housing
Ministry of Transport, Infrastructure, Tourism and the Sea
General Directorate of Urban Planning, Housing and Construction

Tel: 33 (0)1 40 81 11 94

Fax: 33 (0)1 40 81 95 30

Email: francine.gibaud@equipement.gouv.fr

Arche sud

92055 La Défense

cedex

téléphone :

33 (0) 1 40 81 21 22

télécopie :

33 (0) 1 40 81 91 40

Intranet : intra.dguhc.i2

Internet : [www.logement.
equipement.gouv.fr](http://www.logement.
equipement.gouv.fr)