

Journées du PREBAT
20-21-22 mars 2007

BATIMENT ET ENERGIE: INITIATIVES INTERNATIONALES

Jean Carassus
Directeur du Département Economie et Sciences Humaines
jean.carassus@cstb.fr

- 1/ Initiatives de la Communauté Européenne
- 2/ Initiatives privées: deux exemples
- 3/ Initiative du PREBAT: le projet Comparaison internationale
Bâtiment et énergie

Directive européenne du 16-12-02 en cours d'application en France:

- **renouvellement tous les 5 ans de la réglementation thermique neuf** (RT 2005 après RT 2000) **et existant** (par composant: en cours de publication pour la 1^{ère} fois en France, pour les rénovations de plus de 1000 m²: en cours d'élaboration),
- **diagnostic de performance énergétique** (en vigueur pour les ventes depuis le 1^{er} novembre 2006, prévu pour les locations en juillet 2007)
- suivi régulier des **chaudières** et des **systèmes de climatisation**.

Les **programmes expérimentaux européens** (CEPHEUS, RESTART, THERMIE, SHE, SHINE, CONCERTO...) sont à l'origine d'opérations innovantes françaises.



Après trois textes sur l'efficacité énergétique (livre vert de 2005, directive du 5-04-06, plan d'action du 19-10-06), la Commission dans sa communication du 10-01-07, "**Une politique de l'énergie pour l'Europe**", fixe comme objectifs:

- si négociation, en particulier avec les Etats-Unis, la Chine et l'Inde, perspective de **baisse de 30% des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2020** et de 60% à 80% d'ici 2050 par rapport à 1990;
- **de façon unilatérale, baisse d'au moins 20%** des gaz à effet de serre d'ici 2020 par rapport à 1990;
- faire passer la part des **sources d'énergie renouvelables** de **7% à 20%** d'ici 2020;
- améliorer rapidement la **performance énergétique des bâtiments existants** et préparer la voie pour faire de la "**maison très basse énergie**" la **norme pour la construction** de nouveaux bâtiments.
- élaborer un **plan stratégique** européen pour les **technologies** énergétiques.

L'énergie est une priorité du **programme cadre de recherche développement** (PCRD) européen 2007-2013.

La **Plateforme Technique Européenne de la Construction** (ECTP) en fait sa **priorité n°1** et élabore une "Initiative Technologique Jointe" sur l'efficacité énergétique des bâtiments.

L'ECTP est coordonnatrice d'un **groupe de travail inter-plateformes** (Construction, Acier, Bois, Chimie, Photovoltaïque, Solaire thermique, Hydrogène) **sur l'énergie dans les bâtiments**.

Des actions hors PCRD visent à diffuser l'innovation dans le marché: programme "**Energie Intelligente Europe**".

Site: http://ec.europa.eu/energy/energy_policy/index_en.htm

2/ INITIATIVES PRIVEES: DEUX EXEMPLES

Le projet **Energy Efficiency in Buildings**, placé sous l'égide du **World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)** a pour objectif la création d'un marché de bâtiments, neufs et rénovés, à zéro énergie dans les six principales régions du monde: Amérique du Nord, Europe, Japon, Chine, Inde, Brésil.

Copiloté par **Lafarge** et **United Technologies Corp** (Otis, climatisation...), le projet regroupe une dizaine de multinationales: CEMEX, DuPont, EDF, Gaz de France, ITT, Kansai Electric Power Cy, Philips, Sonae Sierra, Tepco.

Echelonné sur 3 ans, le projet vise à définir les conditions d'une transformation des activités de la construction et de l'immobilier pour parvenir aux bâtiments à zéro énergie.

Site: www.wbcسد.org



World Business Council for
Sustainable Development

Le réseau **Eurhonet** a été créé en 2006 par 18 sociétés d'habitat social allemandes, suédoises, italiennes et françaises (le Toit Angevin, le Foyer Rémois, les Foyers de Seine et Marne, le groupe Habitat 62/59, la Société Dauphinoise pour l'Habitat, membres de l'association Delphis).

Le premier objectif du groupement est d'améliorer la **performance énergétique du parc de logements existants** et de **construire des bâtiments à très faible consommation**.

Des expérimentations sont en cours sur la base du label allemand « Passiv Haus ».

3/ L'INITIATIVE DU PREBAT LE PROJET COMPARAISON INTERNATIONALE BATIMENT ET ENERGIE

Un projet, prévu par le protocole PREBAT, cofinancé par l'**ADEME**, le **Plan Urbanisme Construction Architecture (PUCA)** et la dotation recherche du CSTB

Contenu du rapport intermédiaire du projet:

- **Programmes d'opérations performantes**: Allemagne, Etats-Unis, Japon
- **Composants et équipements performants** : parois opaques et transparentes, ventilation double flux, systèmes chauffage-ventilation-eau chaude (Europe du nord), photovoltaïque japonais
- **Programmes de R&D Energie et bâtiment** : Autriche, Pays-Bas

A D E M E



PUCA

plan
urbanisme
construction
architecture

Le rapport intermédiaire a été élaboré en partenariat avec :



MECHLAB @ UNSW



Danmarks Tekniske Universitet



INGENIEURBÜRO TRINIUS
BAUEN ENERGIE UMWELT



Massachusetts Institute of Technology

Mansi Jasuja

Le rapport final analysera en plus :

- **Programmes d'opérations performantes:** le label Minergie suisse, la politique énergie de la ville de Barcelone, l'éco-quartier de Vesterbro à Copenhague;
- **Composants et équipements:** vision architecturale d'ensemble d'un bâtiment passif et bioclimatique, systèmes constructifs et économie d'énergie, stockage de chaleur, production décentralisée d'énergie, éclairage, micro cogénération, solaire thermique combiné, climatisation et rafraichissement basse consommation;
- **Programme de R&D:** Finlande.

Une méthode d'analyse socio-éco-technique en 6 étapes:

Etape 1 - Contexte, antériorités : contexte national, local, antériorités et origine de l'initiative ou de l'innovation,

Etape 2 – Contenu : contenu de l'initiative ou de l'innovation, type de bâtiment concerné, neuf/réhabilitation, processus d'innovation, techniques utilisées,

Etape 3 - Mise en œuvre, dynamiques d'acteurs : dynamique d'acteurs qui portent l'initiative ou l'innovation, financement, incitations, coûts d'investissement et d'exploitation,

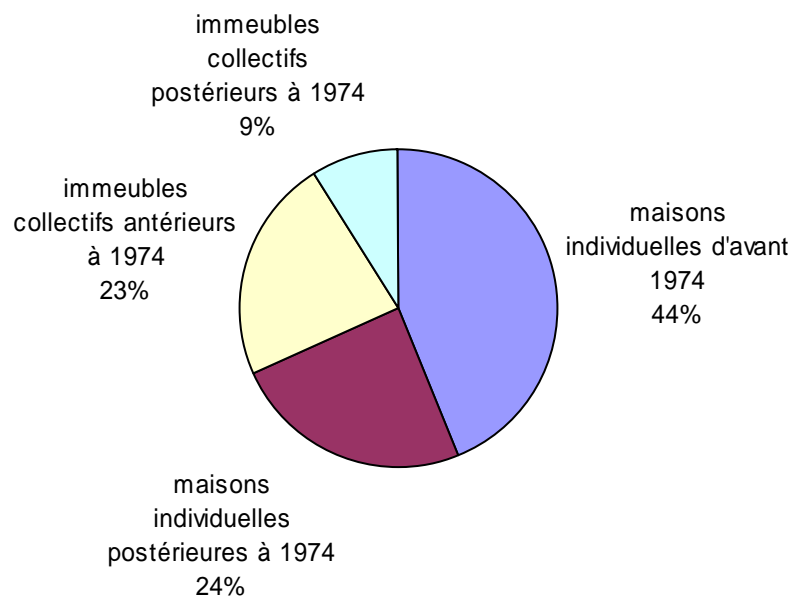
Etape 4 - Evaluation: les performances réelles mesurées, les coûts réels, le vécu des utilisateurs, l'impact de l'initiative ou de l'innovation,

Etape 5 - Réflexion critique sur les 4 étapes (contexte, contenu, mise en œuvre, évaluation): points forts, points faibles, opportunités, menaces,

Etape 6 - Conditions de la transposition en France : compatibilité avec le contexte réglementaire français, disponibilité en France des techniques concernées, dynamique d'acteurs nécessaire

- Le bâtiment émet **23% du CO₂**, à égalité avec l'industrie, moins que les transports
- Le bâtiment représente **47% de la consommation d'énergie** en France (industrie agriculture 28%, transports 25%)
- **Deux tiers** sont consommés dans l'habitat, **un tiers** dans le tertiaire, public et privé
- Malgré une amélioration de la performance moyenne (logement: 372 KWh/m² an en 1973, 245 KWh/m² an en 2003), la consommation finale a **progressé en volume de 24%** entre 1973 et 2004
- Le neuf représente chaque année de 1 à 1,5 % du parc, ce n'est pas le taux de renouvellement du parc, c'est en majorité le taux d'accroissement du parc; dans le résidentiel, **le taux de renouvellement, lié à une destruction du parc, est de l'ordre de 3 pour mille.**

Consommation de l'énergie finale dans l'habitat selon l'âge de l'immeuble en 2004.



Source : ADEME. Chiffres clés. 2005. page 42.

- Des appels à projets de plusieurs **conseils régionaux (Alsace, Bourgogne, Languedoc-Roussillon, Rhône-Alpes...)** dont certains poursuivent aujourd'hui les objectifs 2010 du PREBAT
- Des politiques énergie de **municipalités, Dunkerque, Lille, Besançon...** en particulier au sein du réseau Energie-cités.
- Une **fondation privée de recherche** Bâtiment et Energie (Arcelor, EDF, GDF, Lafarge), qui finance des projets de R&D sur la rénovation énergétique des maisons des particuliers et des immeubles de bureaux
- Un groupement mené par Schneider Electric sur la gestion de l'énergie dans le bâtiment financé par **l'Agence de l'Innovation Industrielle**

- Des opérations **publiques** (logements sociaux, lycées de conseils régionaux, bâtiments universitaires, bâtiments municipaux, éco-quartiers...)
 - Des opérations **privées** (maisons, immeubles collectifs d'habitation, bureaux...)
 - Des prêts et montages spécifiques **d'établissements financiers**.
 - **Effinergie**, association regroupant six conseils régionaux (Franche Comté, Alsace, Languedoc-Roussillon, Centre, Bourgogne, Provence Alpes Côte d'Azur), des industriels, deux banques, des associations et le CSTB, vise à diffuser un label basse consommation et faciliter les dynamiques régionales du marché et des acteurs.
- Bref, un foisonnement d'initiatives, avec une forte dimension **régionale**.

Les Allemands (qui essaient en Autriche, en Suisse, en Belgique, et depuis peu en France), savent faire des **constructions neuves pratiquement sans chauffage**, avec un investissement supérieur de 5 à 12% par rapport à l'habitude.

Une maison labellisée Passivhaus doit avoir:

- une consommation pour le chauffage de **15 KWh/m²an** d'énergie primaire,
- une consommation totale d'énergie primaire inférieure à **120 KWh/m²/an**,
- une **étanchéité à l'air** maximum de 0,6 volume/heure.

Les cinq caractéristiques de ces maisons sont le plus souvent une **sur-isolation par l'extérieur avec des fenêtres triple vitrage**, une ventilation **double flux avec récupération de chaleur**, **des gains solaires passifs**, un **appareillage électroménager peu consommateur**, l'utilisation **d'énergies renouvelables**.

Site: www.passiv.de/

Passivhaus n'est que l'un des programmes allemands, on peut distinguer notamment:

- les **maisons passives** (40KWhm²an avec l'ECS) aidées par le dispositif KfW 40;
- les **maisons "3 litres"** (60KWhm²an avec l'ECS) aidées par le dispositif KfW 60;
- le programme **EnSan**, sur des projets de démonstration dans l'existant;
- le programme **basse consommation dans l'existant**, avec des opérations plus proches du marché;
- le programme **Solarbau**, sur l'énergie solaire dans le non résidentiel

Aux Etats-Unis, une **maison économe type** entrant dans le programme « **Building America** », est une maison à ossature bois :

- à épaisseur des ossatures augmentée, avec une membrane d'étanchéité en extérieur ;
- aux combles bien isolés ;
- avec des fenêtres double vitrage peu émissif ;
- munie d'une ventilation mécanique ;
- avec une chaudière à haute efficacité et des réseaux courts;
- équipée de lampes fluo compactes.

Quand la maison tend vers une « **Zero Energy Home** », le dispositif est complété par du solaire thermique et un système photovoltaïque.

- Le **label américain LEED** (Leadership in Energy and Environmental Design) est un label Haute Qualité Environnementale tertiaire avec six cibles (site durable, eau, énergie, matériaux, confort, innovation) et quatre niveaux de performance (standard, argent, or, platine).

Site: www.usgbc.org

- Une **maison japonaise à basse consommation** type est une maison préfabriquée, toute électrique, avec une isolation légèrement renforcée, fenêtres double vitrage, ventilation mécanique, pompe à chaleur et production locale par modules photovoltaïques intégrés dans le modèle.

- Passivhaus est transposable en France, avec une difficulté importante liée à la **qualité de la mise en œuvre** garantissant une forte étanchéité à l'air. Il est adapté aux climats du nord et de l'est du pays.
- L'expérience de LEED pourrait être utilisée dans le cas d'une évolution possible de **la certification française HQE Bâtiments tertiaires** vers un label accordant plus d'importance à l'énergie et adapté à la rénovation de bureaux existants.
- L'expérience des maisons américaines et japonaises basse consommation est plus difficilement transposable vu les différences des modes constructifs. Les mécanismes de **mobilisation des acteurs privés** sont transposables.

f/ Quatre composants et équipements Europe du Nord et le photovoltaïque japonais

- Les parois opaques à haute performance thermique sont transposables en France, à condition de créer les conditions d'une **bonne mise en œuvre**.
- Les marchés des parois transparentes à haute performance thermique (fenêtres triple vitrage), de la ventilation double flux avec récupération de chaleur, des systèmes compacts chauffage – ventilation – eau chaude, sont **liés au développement des opérations à très basse consommation**, en particulier pour des climats du nord et de l'est du pays.
- Le photovoltaïque, qui au Japon et aux Etats-Unis bénéficie d'un soutien public volontariste, nécessite un **soutien** politique et fiscal continu.

- Des enseignements issus du programme autrichien « Haus der Zukunft » peuvent concerner **l'articulation entre recherche technique et recherche socio-économique** et la R&D relative à la **rénovation durable**.
- Pour les programmes hollandais « Compass » et « Energy Onderzoek Subsidie » (EOS), la **concertation avec les acteurs économiques** et **l'approche « système » du bâtiment**, privilégiée au détriment de l'approche par composant, sont des choix transposables en France.

h/ Trois conceptions de la maîtrise de l'énergie

- 1/ « **Fortes économies d'énergie** ». L'accent est mis sur la baisse de la consommation dans des bâtiments sur-isolés. La « variante allemande » (Passivhaus) est plus exigeante que la « variante suisse » (Minergie, site www.minergie.ch)
- 2/ « **Consommation et production d'énergie** ». Les bâtiments, surtout des maisons individuelles, sont moyennement isolés, le photovoltaïque assure la production d'électricité. Les maisons de la « variante américaine » sont plus isolées et moins industrialisées que celles de la « variante japonaise »
- 3/ « **Energie et environnement** ». Le label américain LEED pour le tertiaire est un exemple de cette stratégie. La condition est que l'énergie soit un objectif fort, articulé à d'autres cibles (insertion dans le site, confort, matériaux, déchets...).

- 1 - Mettre en place un partenariat avec les **collectivités territoriales**
- 2 - Etablir un partenariat avec le **secteur privé**
- 3 - Promouvoir des **labels** de bâtiments et de produits performants
- 4 - Donner une grande importance aux instruments **économiques, financiers et fiscaux**
- 5 - Veiller aux questions de la qualité de la **mise en œuvre** sur chantier, des **compétences** et des formations
- 6 - Intégrer la dimension **usage et comportement** des utilisateurs
- 7 - Lier **R & D** et évolution de la **réglementation** technique
- 8 - Lier énergie et **environnement**, bâtiment et **urbanisme**

- 1 - Promouvoir l'existence d'un **référentiel** national et d'un dispositif d'**évaluation** et de **suivi** des opérations et des éco-quartiers ;
- 2 - Mettre en avant la conception d'ensemble des bâtiments, neufs et réhabilités, notamment au moyen d'instruments de **simulation** ;
- 3 - Développer des exemples de solutions et des **guides** de bonnes pratiques;
- 4 - Définir une stratégie de R & D pour le **parc existant** ;
- 5 - Mettre en place une **comparaison inter régionale et internationale permanente** et un observatoire des opérations et des éco-quartiers.

A - Une vision à court terme, centrée sur la diffusion de **techniques existantes** avec des innovations à dominante **incrémentale**, et la recherche d'une **faisabilité économique**

B - Une vision à moyen et long terme, pouvant anticiper des changements qui ne verront le jour que dans plusieurs années, et qui peuvent générer des **innovations radicales**.

Rapport intermédiaire disponible sur www.prebat.net rubrique Actualités Rapports d'étude