



LA MISE EN ŒUVRE DES POLITIQUES D'EFFICACITE ENERGETIQUE DES BATIMENTS : COMPARAISON INTERNATIONALE

**Bilan de l'action 2009-2012 du Task Group n°66
« Energy and the Built Environment »
du Conseil International du Bâtiment (CIB)**

Rapport final

Jean CARASSUS
Professeur Ecole des Ponts ParisTech
Coordinateur du Task Group n°66 du CIB (2009-2012)

Octobre 2013

Le Conseil International du Bâtiment (International Council for Research and Innovation in Building and Construction), créé en 1953 regroupe environ 5 000 experts appartenant à environ 500 organisations. Ses travaux sont produits par des Commissions ou des Task Groups. Site Internet : www.cibworld.nl

L'Institut Carnot CSTB fait partie du réseau des 34 Instituts Carnot qui mènent en France un programme de Recherche Développement en partenariat avec les entreprises. Le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) est l'[Institut Carnot spécialisé dans le Bâtiment](#).

Jean Carassus est professeur et directeur du [Mastère Executive Immobilier, Bâtiment, Energie](#) à l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées. Il est créateur du blog bilingue dédié à l'immobilier durable : www.immobilierdurable.eu

Le travail du coordinateur du Task Group n°66 « Energy and the Built Environment » du Conseil International du Bâtiment pendant la période 2009-2012 et le présent rapport ont été financés par l'Institut Carnot CSTB.

Table des matières

PREFACE	5
RESUME	7
INTRODUCTION : DEUX OBJECTIFS.....	11
1. LES CHOIX DU TASK GROUP N°66 DU CIB ET LA MISE EN OEUVRE DES DEUX OBJECTIFS	13
2. POLITIQUES D’EFFICACITE ENERGETIQUE DES BATIMENTS : CHOIX DU THEME, CADRE STRATEGIQUE, CADRE METHODOLOGIQUE	15
2.1 Le choix du thème.....	15
2.2 Le cadre stratégique : deux enjeux planétaires, trois cibles quantifiables ...	16
2.3 Le cadre méthodologique : typologie et coût-efficacité des instruments politiques	17
3. RESEAU INTERNATIONAL D’EXPERTS : UN DISPOSITIF A DEUX NIVEAUX	23
3.1 L’équipe projet.....	23
3.2 Le réseau international d’experts	24
4. METHODES D’ECHANGES INTERNATIONAUX : APPLICATION DES DEUX MODELES	28
4.1 La méthode usuelle « bottom up », sur un champ large, en séminaire	28
4.2 La méthode nouvelle « top down », sur un champ délimité, en « Webinars »	30
5. LES VISIONS DE TROIS ORGANISATIONS INTERNATIONALES.....	34
5.1 L’Agence Internationale de l’Energie	34
5.2 L’United Nations Environment Program – Sustainable Building and Climate Initiative (UNEP-SBCI)	38
5.3 Le World Business Council for Sustainable Development	40
6. L’APPROCHE EUROPEENNE.....	45
6.1 Le projet communautaire.....	45
6.2 Cinq thèmes vus par cinq pays.....	52
7. L’APPROCHE NORD-AMERICAINE	64
7.1 L’analyse continentale	64
7.2 Etats-Unis, Canada, Mexique : trois approches différentes	66

8. L'APPROCHE SUD-AMERICAINE.....	85
8.1 Une approche très différente de celle des pays développés, à partir du cas de l'Uruguay	85
8.2 Les exemples du Brésil, de l'Argentine, du Chili et du Venezuela	90
9. ELEMENTS SUR L'INDE, LA CHINE ET L'AFRIQUE DU SUD	106
9.1 L'Inde	106
9.2 La Chine.....	116
9.3 L'Afrique du Sud	122
10. ELEMENTS DE SYNTHESE.....	127
10.1 L'apport de trois organisations internationales	127
10.2 Quatre critères de différenciation des pays	128
10.3 Esquisse de typologie des politiques d'efficacité énergétique des bâtiments	132
ANNEXES	135
ANNEXE 1 : LISTE ET LIENS INTERNET DES PRESENTATIONS DU SEMINAIRE DE LANCEMENT DE BRUXELLES.....	135
ANNEXE 2 : LISTE ET LIENS INTERNET DES PRESENTATIONS DU « WEBINAR » EUROPE.....	136
ANNEXE 3 : LISTE ET LIENS INTERNET DES PRESENTATIONS DU « WEBINAR » AMERIQUE DU NORD.....	136
ANNEXE 4 : LISTE ET LIENS INTERNET DES PRESENTATIONS DU « WEBINAR » AMERIQUE DU SUD.....	137
ANNEXE 5 : LISTE ET LIENS INTERNET DES PRESENTATIONS DU « WEBINAR » INDE.....	137
ANNEXE 6 : LISTE ET LIENS INTERNET DES COMMUNICATIONS DU SEMINAIRE DE RECHERCHE DE SALFORD.....	138

Liste des tableaux

Tableau 1. <i>Typologie des instruments politiques pour l'efficacité énergétique des bâtiments</i>	<i>18</i>
Tableau 2. <i>Instruments politiques à rapport coût-efficacité élevé</i>	<i>19</i>
Tableau 3. <i>Instruments politiques à rapport coût-efficacité moyen</i>	<i>20</i>
Tableau 4. <i>Instruments politiques à rapport coût-efficacité faible.....</i>	<i>21</i>
Tableau 5. <i>Pays développés: PIB par habitant, émissions de CO2 par habitant, population.....</i>	<i>129</i>
Tableau 6. <i>Pays émergents: PIB par habitant, émissions de CO2 par habitant, population.....</i>	<i>130</i>

PREFACE

Ces dernières années, en particulier dans le contexte du changement climatique, la question de l'énergie dans le cadre bâti est devenue essentielle, à l'échelle mondiale.

Deux faits caractérisent les questions sur l'énergie dans le cadre bâti :

- Le rôle très important des acteurs, publics et privés, et des citoyens dans les actions menées,
- La place cruciale des pouvoirs publics dans la définition du cadre d'action, en particulier au travers de mesures législatives et incitatives.

La nature mondiale des défis à relever fait qu'il s'agit d'un thème qui intéresse le Conseil International du Bâtiment et qui a conduit à la création, en son sein, du Task Group n°66 « Energy and the Built Environment ».

Le Task Group, animé par Jean Carassus, professeur à l'Ecole des Ponts ParisTech, mandaté par l'Institut Carnot CSTB, a mobilisé, sur la question de la mise en œuvre des politiques d'efficacité énergétique dans les bâtiments, 30 experts issus d'une quinzaine de pays.

Après trois ans de travail, le présent rapport final donne une vue synthétique du sujet, à partir de l'expérience de sept pays développés et de neuf pays émergents.

Les politiques d'efficacité énergétique dans les bâtiments constituent bien un thème mondial, mais qui se décline différemment d'un continent à l'autre, d'un pays à l'autre, et au sein d'un pays, d'un Etat ou région à l'autre. Les questions de la volonté politique et du degré de mobilisation des acteurs et des citoyens sont centrales. L'efficacité des moyens utilisée, rapportée à leur coût, est très variable.

Cette comparaison internationale permet d'identifier des exemples intéressants d'actions, plus ou moins exemplaires, selon le contexte des pays.

Le Task Group a aussi testé de nouvelles méthodes de travail au niveau international, avec notamment l'organisation de quatre séminaires internet, chacun à une échelle continentale, enregistrés sur le site <http://cib.sympraxis.eu/about>.

Ces nouvelles méthodes ont en particulier permis de créer un lien nouveau entre le monde de la recherche et le secteur privé. Les cadres du secteur privé ont apprécié de pouvoir suivre, dans leur bureau sur leur ordinateur, des conférences internationales de deux heures, faisant un point sur les politiques d'efficacité énergétique des bâtiments dans plusieurs pays, avec possibilité de poser des questions à la fin de chaque exposé.

La mobilisation d'un réseau international d'experts sur les politiques d'efficacité énergétique des bâtiments, et la mise en œuvre de méthodes nouvelles d'échanges internationaux entre monde de la recherche et monde de l'entreprise, constituent deux valeurs ajoutées particulièrement intéressantes de ce travail.

Hervé Charrue

Directeur Général adjoint
en charge de la R&D,
Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB),
Directeur de L'Institut Carnot CSTB

Peter Wouters

Président du Comité Marketing
et Communication du CIB (2010-2013),
Directeur Développement et Valorisation,
Centre Scientifique et Technique
de la Construction (Belgique)

RESUME

En 2009, l'Institut Carnot CSTB, en décidant de soutenir l'action du Task Group n°66 « Energy and the Built Environment » du Conseil International du Bâtiment (CIB), dont le mandat s'est achevé en décembre 2012, poursuivait deux objectifs.

Le premier était de *soutenir un benchmark international sur la mise en œuvre des politiques d'efficacité énergétique dans le bâtiment, issu de la mobilisation d'un réseau international d'experts et rassemblant une information de bon niveau sur le sujet.*

Le second objectif était de *tester de nouvelles méthodes de travail à l'international, utilisant notamment des séminaires sur Internet (« Webinars ») à la place des conférences internationales habituelles.*

Les travaux ont, sur le thème de la mise en œuvre des politiques d'efficacité énergétique des bâtiments, permis de mobiliser un réseau international d'experts à deux niveaux :

- une équipe projet internationale de 10 personnes,
- 30 experts s'exprimant lors de cinq évènements : un séminaire de lancement à Bruxelles et quatre « Webinars » (Europe, Amérique du Nord, Amérique du Sud, Inde).

Ces 30 experts ont présenté l'expérience de :

- trois organisations internationales (Agence Internationale de l'Energie – AIE -, Initiative Bâtiment et Changement Climatique du Programme Environnement de l'ONU – UNEP-SBCI -, Conseil Mondial des Affaires pour le Développement Durable – WBCSD -),
- sept pays développés (Etats-Unis, Canada, Allemagne, Belgique, France, Pays-Bas, Pologne),
- neufs pays émergents (Chine, Inde, Afrique du Sud, Argentine, Brésil, Chili, Mexique, Uruguay, Venezuela).

L'ensemble des présentations et des exposés et discussions enregistrés est sur le site du Task Group : <http://cib.sympraxis.eu/about>.

L'AIE mène une politique très active notamment en animant sur Internet un Centre du Bâtiment Durable qui comprend une base de données sur les politiques d'efficacité énergétique rassemblant des informations sur 34 pays, en majorité développés.

L'UNEP-SBCI centre son action sur les pays en développement et les aide, en particulier sur le plan méthodologique, à élaborer leur politique d'efficacité énergétique des bâtiments.

Le WBCSD, sous l'égide d'une dizaine de grandes entreprises multinationales, mène une activité de lobbying auprès des grands propriétaires privés et publics de patrimoines immobiliers.

L'approche de l'Union Européenne est la plus structurée avec des objectifs chiffrés et datés de baisse des émissions de gaz à effet de serre, d'augmentation de l'efficacité énergétique et de développement des énergies renouvelables.

L'Union Européenne fonctionne par directives dont une concerne l'efficacité énergétique des bâtiments. La mise en œuvre de cette directive est suivie par l'Union et fait l'objet tous les deux ans d'un rapport d'avancement pays par pays.

L'Amérique du Nord a un début d'approche continentale rassemblant les Etats-Unis, le Canada et le Mexique. Mais les trois pays mènent des politiques différentes. La situation du Mexique, pays émergent, est radicalement différente de celle des Etats-Unis et du Canada, pays très développés.

Les Etats-Unis se caractérisent notamment par de fortes différences de politiques d'efficacité énergétique entre d'une part plusieurs Etats de l'Ouest (en particulier la Californie) et du Nord-Est qui mènent des politiques volontaristes et plusieurs Etats du Centre, dont les objectifs sont beaucoup moins ambitieux.

En Amérique du Sud, des pays émergents ont un PNB par habitant relativement élevé. Plusieurs pays mettent en œuvre un début de politique d'efficacité énergétique des bâtiments qui concerne l'enveloppe des bâtiments et les usages de l'énergie dans les immeubles.

L'Inde et la Chine se caractérisent par une croissance massive et rapide des agglomérations urbaines et de la construction neuve. Un début de politique d'efficacité énergétique agissant à la fois sur les caractéristiques techniques des bâtiments et les usages de l'énergie se met en place.

L'Afrique du Sud est en train de définir une politique relative à l'efficacité énergétique des bâtiments.

Les présentations relatives aux sept pays développés et aux neuf pays émergents permettent, en simplifiant et malgré des informations parfois parcellaires, de proposer de *distinguer quatre grands types de politiques d'efficacité énergétique des bâtiments.*

Deux concernent les pays développés, les deux autres les pays émergents.

Le premier type est une politique structurée d'efficacité énergétique des bâtiments, entrant dans le cadre d'objectifs chiffrés et mesurés de baisse des émissions de gaz à effet de serre, d'augmentation de l'efficacité énergétique et de progression de la part des énergies renouvelables.

Les politiques suivies utilisent les cinq instruments politiques usuels: réglementations sur les normes, réglementations sur l'information, instruments économiques et de marché, fiscalité et incitations, information, formation, actions volontaires.

Ce type de politique est mené dans plusieurs pays développés, en particulier dans les pays de l'Ouest et du Nord de l'Union Européenne et plusieurs Etats de l'Ouest et du Nord-Est des Etats-Unis. La préoccupation d'analyse coût-efficacité des investissements est plus marquée aux Etats-Unis qu'en Europe.

Le second type de politique est une politique d'efficacité énergétique des bâtiments moins ambitieuse et jugée moins prioritaire par le pouvoir politique dans plusieurs Etats développés. Les cibles chiffrées ne sont pas mises en avant. L'ensemble des cinq catégories d'instruments politiques n'est pas mis en œuvre. Les réglementations thermiques y sont souvent peu ambitieuses.

Plusieurs pays du Sud et de l'Est de l'Europe et plusieurs Etats américains, notamment du Centre des Etats-Unis, sont dans ce cas.

Dans les pays du Sud et de l'Est de l'Union Européenne, les directives européennes tentent d'harmoniser les politiques au sein de l'Union, tandis qu'aux Etats-Unis, l'action fédérale et la diffusion de certifications de type Leed® et Energy Star® tentent également de contrebalancer l'action peu ambitieuse de certains Etats américains.

Le troisième type de politique est un début de politique d'efficacité énergétique des bâtiments de plusieurs pays émergents agissant à la fois sur les immeubles et les usages dans les immeubles.

Cette politique a tendance à distinguer :

- *Le logement des populations à revenus moyens et élevés et le secteur tertiaire, utilisant une partie des cinq instruments politiques employés dans les pays développés, notamment les réglementations sur les normes, les réglementations sur l'information, les incitations, l'information,*
- *Le logement des populations à bas revenus, qui nécessite des plans d'action spécifiques au secteur de la construction « informel », avec un centrage sur les usages et la diffusion d'appareils domestiques performants.*

La Chine, l'Inde, le Brésil, le Chili et l'Uruguay vont dans ce sens.

Le quatrième type de politique est un début de politique d'efficacité énergétique des bâtiments dans des pays émergents, essentiellement centrée sur les usages de l'énergie, sans ou avec peu de réglementation sur les bâtiments eux-mêmes.

L'Afrique du Sud, l'Argentine, le Mexique et le Venezuela sont dans cette catégorie.

Il est intéressant de noter que plusieurs pays émergents mettent fortement en avant la dimension socio-économique des politiques menées. En fait *la dimension socio-économique est essentielle dans tous les pays*. Dans certains pays développés, le centrage mis sur les réglementations thermiques et la dimension technologique risque de se traduire par des résultats décevants, en particulier pour le parc des bâtiments existants.

La typologie proposée mérite une analyse plus approfondie, que pourrait mener au sein du Conseil International du Bâtiment, une Commission permanente assurant une suite aux travaux exploratoires du Task Group n° 66.

Sur le plan des méthodes de travail, la méthode usuelle de conférence internationale rassemblant les participants dans un lieu donné, a été utilisée avec la présentation à Salford (Royaume-Uni) de 19 communications de recherche à caractère technique et socio-économique.

Cette conférence a rassemblé uniquement des chercheurs et des doctorants.

Mais un renouvellement des méthodes usuelles de travail à l'international a été testé avec succès.

Cela s'est traduit par :

- des réunions « top down » sur un thème délimité proposé aux experts et non « bottom up » à partir de leurs travaux,
- sous forme de séminaires sur Internet (« Webinars ») et non pas de rassemblements dans un lieu de colloque,
- suivies au-delà du monde de la recherche et de l'université par des représentants du secteur privé, du secteur public et d'organisations internationales,
- avec une information mise rapidement en libre accès sur Internet.

INTRODUCTION : DEUX OBJECTIFS

En 2009, l'Institut Carnot CSTB a décidé de soutenir l'action du Task Group n°66 « Energy and the Built Environment » du Conseil International du Bâtiment (CIB) en poursuivant deux objectifs.

Le premier objectif était dans la ligne du fonctionnement usuel du CIB : procéder à un benchmark international sur la mise en œuvre des politiques d'efficacité énergétique dans le bâtiment en mobilisant un réseau international d'experts et en rassemblant une information de bon niveau sur le sujet¹.

L'autre objectif était innovant par rapport aux pratiques usuelles du CIB.

Le Conseil International du Bâtiment est un organisme international de coopération sur la recherche et l'innovation dans le bâtiment, créé en 1953, rassemblant environ 500 organisations et 5 000 experts travaillant dans une soixantaine de commissions et de groupes de travail.

Le CSTB, membre du Board du CIB², était favorable à ce que le CIB renouvelle ses méthodes de travail. Après avoir joué un rôle moteur dans la coopération internationale des années 50 aux années 80, le CIB avait tendance à ne pas suffisamment renouveler ses formes de travail, face à la montée en puissance d'autres organisations internationales (Commission Européenne, Agence Internationale de l'Energie, Programme Environnement de l'ONU...).

La pratique habituelle du CIB est l'organisation de réunions internationales de chercheurs et d'universitaires de type « bottom up » sur des thèmes larges : les participants proposent des communications, à partir de leurs propres travaux, qui sont exposées dans un colloque faisant l'objet de « proceedings » sous forme d'un ouvrage.

Le CSTB et plusieurs autres membres du Board du CIB souhaitaient tester d'autres méthodes de travail.

Le second objectif fut donc de tester des réunions internet « top down » sur un thème délimité proposé aux participants avec la volonté d'ouvrir ces conférences à d'autres publics que le monde de la recherche et de

¹ Le CSTB avait piloté le projet « Comparaison interne Bâtiment et Energie » en 2007 dans le cadre du Programme de Recherche et d'expérimentation sur l'Energie dans le Bâtiment – PREBAT - (voir rapport final sur <http://www.prebat.net/?2007-Comparaison-internationale>) et souhaitait poursuivre une approche de benchmark international sur ces questions.

² L'acronyme français du CIB rappelle que le CSTB a été particulièrement actif parmi les membres fondateurs du CIB.

l'université : secteur privé, secteur public (ministères, collectivités territoriales, entreprises publiques), organisations internationales.

L'innovation avait donc quatre dimensions, autour de l'organisation de réunions :

- « top down » sur un thème délimité proposé aux experts, et non « bottom up » à partir de leurs travaux,
- sous forme de « webinars » sur internet et non pas de rassemblement dans un lieu de colloque,
- suivies, au-delà du monde de la recherche et de l'université, par des représentants du secteur privé, du secteur public et d'organisations internationales,
- avec une information mise rapidement, en libre accès, sur internet.

1. LES CHOIX DU TASK GROUP N°66 DU CIB ET LA MISE EN OEUVRE DES DEUX OBJECTIFS

Le Task Group n°66 du CIB a été créé en décembre 2006 sur le thème « *Energy and the Built Environment* ».

Co-animé par Jacques Rilling, ancien directeur scientifique du CSTB et Sunil Vather, directeur du Building Research Institute de Nouvelle Zélande, le Task Group a tenu sa réunion de lancement en mai 2007 au Congrès du CIB de Cape Town (Afrique du Sud).

Trois exposés ont été présentés : une présentation du thème du groupe par les co-animateurs, la présentation d'un projet de développement durable du secteur de la construction britannique par Chris Goodier (Université de Loughborough) et un point sur le benchmark international en cours du PREBAT par moi-même.

Une deuxième réunion a eu lieu à Barcelone en octobre 2007. Jiry Nieminen (VTT) y a présenté une expérience finlandaise de lien entre efficacité énergétique des bâtiments et communautés locales, Jacques Rilling a fait un exposé sur la partie bâtiment du rapport en cours du Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) et j'y ai exposé les récents développements du benchmark du PREBAT.

Le groupe s'orientait vers la rédaction d'un ouvrage faisant un point international sur le thème Energie et bâtiment, quand les deux coordinateurs ont dû renoncer, pour des raisons personnelles, à l'animation du Task Group.

Avec le soutien de l'Institut CSTB, je fus désigné par le CIB en juillet 2008 coordinateur du Task Group.

Pour définir le nouveau plan de travail du groupe, une réflexion fut menée avec trois membres du Board du CIB:

- Peter Wouters, Directeur du Développement et de la Valorisation du Belgian Building Research Institute (BBRI),
- Dick Schmidt, Directeur Général du TNO (Environnement construit) néerlandais
- Rodney Milford, programme manager au Construction Industry Development Board (CIDB) sud-africain.

Le groupe a particulièrement mis en avant la nécessité de tester une approche différente de l'approche usuelle du CIB. Cette dernière, comme cela a été indiqué dans l'introduction, peut être qualifiée *d'approche bottom up sur un thème large* : les chercheurs proposent à partir de leurs préoccupations des

communications dans un champ large, ces textes sont présentés lors d'une réunion où chacun expose rapidement son travail, les communications étant regroupées dans des proceedings. Cette approche a été utilisée par le Task Group lors du Congrès du CIB de mai 2010 à Salford.

Le groupe voulut tester *l'approche top down sur un thème délimité* défini à l'avance.

Le thème choisi fut les politiques d'efficacité énergétique des bâtiments au niveau international.

Sur le plan méthodologique, il fut décidé que le groupe s'appuierait sur l'étude de l'UNEP-SBCI (United Nations Environment Programme - Sustainable Building and Climate Initiative), publiée en 2007, sur les instruments politiques visant à diminuer les gaz à effet de serre émis par les bâtiments³.

Un séminaire de lancement de facture usuelle, fondé sur des présentations par des speakers dans une salle de réunion, fut décidé, avec enregistrement des présentations et des débats et mise en ligne du tout en libre accès sur Internet.

L'innovation concernait les séminaires suivants qui furent des *Web seminars ou « Webinars », séminaires sur Internet* où plusieurs conférenciers s'adressent à une audience dispersée sur ses lieux de travail dans un grand nombre de pays. Présentations et enregistrement des exposés et des discussions seraient ensuite mis en accès gratuit sur internet. Le système technique choisi fut Webex, un produit mis au point par CISCO.

Un plan d'action fut défini en mai 2009 prévoyant un séminaire de lancement à Bruxelles en octobre 2009, devant être suivi de plusieurs « Webinars » organisés par continent.

Le plan d'action fut mis en œuvre dans le cadre d'un partenariat étroit entre le coordinateur du Task Group et Peter Wouters, directeur au BBRI, président du Comité Marketing et Communication du CIB, sans qui l'action, notamment avec le système Webex, n'aurait pas pu être menée à bien.

³ « Assessment of policy instruments for reducing green house gas emissions from buildings ». UNEP-SBCI, Central Europa University, Budapest. 2007.

2. POLITIQUES D'EFFICACITE ENERGETIQUE DES BATIMENTS : CHOIX DU THEME, CADRE STRATEGIQUE, CADRE METHODOLOGIQUE

2.1 Le choix du thème

Le Task Group a fait un point sur les travaux existants relatifs à l'efficacité énergétique des bâtiments.

Le thème le plus traité est celui des techniques utilisées pour améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments neufs ou rénovés, notamment par les centres techniques de recherche sur le bâtiment (voir par exemple les travaux des 23 membres du réseau ENBRI - European Network of Building Research Institutes⁴).

Les recommandations pour la définition des politiques d'efficacité énergétique des bâtiments est un second thème souvent traité. Elles peuvent être formulées notamment par des organisations internationales publiques (UNEP - Sustainable Buildings and Climate Initiative, Agence Internationale de l'Energie) ou privées (World Business Council for Sustainable Development – WBCSD - Energy Efficient Buildings Project).

Plus rares sont les approches traitant le rapport coût-efficacité des politiques⁵.

Toute politique peut être décomposée en trois composantes :

- Définition et adoption,
- Mise en œuvre,
- Suivi et évaluation.

Le groupe a décidé que le *thème de la mise en œuvre des politiques d'efficacité énergétique des bâtiments* était la priorité à traiter, la question centrale aujourd'hui n'étant pas : « Que faut-il faire ? » mais « Comment faire ? » « Avec quels instruments ? »

Dans la mesure où l'information existe, le groupe s'intéresse bien entendu au suivi et à l'évaluation des politiques, les questions « Avec quelle efficacité ? », « A quel coût ? » et « Avec quels résultats ? » étant essentielles mais malheureusement souvent insuffisamment traitées.

⁴ www.enbri.org/

⁵ Ce thème est traité par l'étude UNEP 2007 déjà citée que nous utilisons pour le cadre méthodologique du benchmark.

Il est à noter que le choix du thème des politiques mises en œuvre se heurtait à une culture dominante du CIB centrée sur la technique, la dimension politique des problèmes étant peu traitée dans les Commissions et Task Groups du CIB.

2.2 Le cadre stratégique : deux enjeux planétaires, trois cibles quantifiables

Le cadre stratégique est celui des deux enjeux planétaires dans lequel s'inscrit l'efficacité énergétique des bâtiments :

- *Le dérèglement climatique dû aux émissions des gaz à effet de serre, en particulier le CO₂,*
- *L'approvisionnement en énergie fossile.*

Le bâtiment représente dans les pays développés environ 40% des émissions de CO₂ et 40% de la consommation d'énergie (dans l'Union Européenne, 36% du CO₂, 40% de l'énergie⁶, aux Etats-Unis, 40% du CO₂ et 40% de l'énergie⁷).

Ces chiffres concernent le CO₂ émis et l'énergie consommée lors de l'utilisation des immeubles. Le CO₂ émis et l'énergie consommée lors de la construction, de la rénovation et la destruction des immeubles sont comptés dans l'industrie.

Le CO₂ émis et l'énergie consommée par les transports générés directement par l'immobilier, en particulier par la voiture individuelle, lorsque l'immeuble ou la maison ne sont pas construits sur une ligne de transport en commun, sont comptés dans les transports.

En fait, le bâtiment est directement ou indirectement responsable de plus de la moitié du CO₂ émis et de l'énergie consommée.

Dans les pays émergents à forte croissance, avec l'amélioration du confort et la rapidité de la croissance urbaine, le CO₂ émis et l'énergie consommée par le bâtiment augmentent fortement⁸.

Dans les pays développés, le bâtiment constitue le problème n°1 des deux enjeux géostratégiques du dérèglement climatique et de l'approvisionnement énergétique, sensiblement devant les transports et loin devant l'industrie. Son rôle croît fortement dans les pays émergents à croissance urbaine rapide.

Pour diminuer les dérèglements climatiques et la dépendance relative à l'approvisionnement en énergie fossile, trois cibles sont définies :

- *Diminuer les émissions de gaz à effet de serre, en particulier du CO₂,*

⁶ Cf présentation de Michaela Holl en annexe 1

⁷ Cf présentation de Shyam Sunder en annexe 1

⁸ Cf par exemple pour la Chine la présentation de Wang Wei et Fang Dong Ping en annexe 1

- *Augmenter l'efficacité énergétique, voire diminuer la consommation d'énergie,*
- *Accroître la part des énergies renouvelables⁹.*

Les politiques d'efficacité énergétique des bâtiments s'inscrivent dans ces trois cibles quantifiables.

2.3 Le cadre méthodologique : typologie et coût-efficacité des instruments politiques

Sur le plan méthodologique, le groupe a fait le choix de s'appuyer sur l'étude « Assessment of policy instruments for reducing green house gas emissions from buildings » réalisée en 2007 par l'Université de l'Europe Centrale de Budapest pour l'UNEP-SBCI¹⁰.

L'étude s'appuie un large état de l'art international. Elle définit une *typologie, en cinq catégories*, des instruments politiques pour l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments :

- *réglementations sur les normes,*
- *réglementations sur l'information,*
- *instruments économiques et de marché,*
- *fiscalité et incitations,*
- *information, formation, actions volontaires.*

⁹ Cf par exemple la « politique des 3X20 en 2020 » de l'Union Européenne adoptée en 2007 rappelée dans la présentation de Michaela Holl op cit:

- Diminuer de 20% les émissions de gaz à effet de serre en 2020 par rapport à 1990,
- Diminuer de 20% la consommation d'énergie en 2020 par rapport au scénario tendanciel établi en 2005,
- Avoir une part de 20% d'énergies renouvelables dans l'énergie consommée en 2020.

¹⁰ Accès au rapport: http://www.unep.org/sbci/pdfs/SBCI_CEU_Policy_Tool_Report.pdf

Tableau 1. *Typologie des instruments politiques pour l'efficacité énergétique des bâtiments*

Réglementations		Instruments économiques et de marché	Fiscalité et incitations	Information, formation et actions volontaires
<i>Normatif :</i>	<i>Informatif :</i>			
Normes d'appareils	Audits obligatoires	Contrat de performance énergétique	Taxes énergie et carbone	Certifications et labels volontaires
Réglementation de la construction	Conseil et information obligatoires par concessionnaires	Appels d'offre groupés	Crédits d'impôt et exonérations de taxes	Accords négociés volontaires
Règles d'appels d'offres	Certifications et labels obligatoires	Certificats d'économie d'énergie	Prélèvements sur décision publique	Programmes publics exemplaires
Obligations d'efficacité énergétique et quotas		Mécanismes pour un Développement Propre (MDP) et mécanismes de Mise en Oeuvre Conjointe (MOC) du protocole de Kyoto	Aide en capital, subventions, prêts aidés	Action de prise de conscience, information, formation
				Factures détaillées, pose de compteurs

Source : UNEP Central Europa University 2007

Nous avons retenu la typologie proposée et en avons conseillé l'utilisation aux organisateurs et aux intervenants des conférences Internet.

Cette typologie a le mérite d'être quasiment exhaustive. Certains conférenciers se sont efforcés d'en utiliser une grande partie. Mais rares sont ceux qui ont une telle vision globale de la politique d'efficacité énergétique des bâtiments dans leur pays.

La grande majorité des intervenants se sont concentrés sur une partie de la typologie des instruments politiques, voire dans certains cas sur un instrument.

Un intérêt particulier de l'étude est qu'elle propose, sur la base des études existantes dans les différents pays, une classification des instruments politiques selon leur coût-efficacité et selon leur efficacité en termes de réduction de gaz à effet de serre, mises en rapport avec certains facteurs de succès.

Une limite de l'approche est une appréciation du rapport coût-efficacité et de l'efficacité en général, alors que la situation peut fortement varier d'un pays à l'autre et d'une conjoncture à l'autre. Mais dans le cadre d'un benchmark international, les tendances indiquées sont utiles, l'analyse qualitative proposée

par l'étude de l'UNEP (facteurs de succès, forces et limites, éventuels bénéfices collatéraux) étant souvent plus intéressante que le classement stricto sensu.

Les trois tableaux qui suivent présentent les instruments politiques, qui selon les auteurs de l'étude, sont d'un rapport coût-efficacité élevé, moyen et faible.

Tableau 2. *Instruments politiques à rapport coût-efficacité élevé*

<i>Instruments politiques</i>	<i>Rapport coût-efficacité</i>	<i>Efficacité sur les émissions de gaz à effet de serre</i>	<i>Facteurs de succès, forces et limites, éventuels bénéfices collatéraux</i>
Crédits d'impôt et exonérations de taxes	Elevé	Elevée	A condition d'être bien formatés, favorisent des équipements et des immeubles à haute efficacité énergétique
Obligations d'efficacité énergétique et quotas	Elevé	Elevée	Actions d'amélioration continue nécessaire: nouvelles mesures d'efficacité énergétique, incitations court terme pour transformer le marché
Standards d'appareils	Elevé	Elevée	Actualisation périodique des standards, contrôles indépendants, information, communication, éducation
Conseil et information obligatoires par les distributeurs d'énergie	Elevé	Elevée	Semblent d'un meilleur coût-efficacité pour le secteur tertiaire que pour le logement
Programme de labels et de certifications	Elevé	Moyenne / élevée	Certifications obligatoires plus efficaces que les volontaires. Efficacité accrue par des actualisations périodiques et l'articulation avec d'autres instruments
Réglementation de la construction	Elevé	Moyenne	Efficace si imposée et contrôlée. Pas d'incitation au-delà de la cible réglementaire.
Prélèvements sur décision publique	Elevé	Moyenne	Facteurs de succès : gestion indépendante des fonds, suivi et évaluation réguliers, conception simple et claire

Source : UNEP Central Europa University 2007

Crédits d'impôt, obligations d'efficacité, standards d'appareils, conseil et information obligatoires par les distributeurs d'énergie ont tendance à avoir le meilleur rapport coût-efficacité avec un impact élevé, mais il y a des conditions, comme par exemple la qualité du formatage des crédits d'impôts.

Avec un impact pouvant être élevé, les programmes de labels et certifications, les réglementations thermiques, les prélèvements sur décision publique ont

tendance à être d'un bon rapport coût-efficacité, avec bien sûr des conditions, comme par exemple l'application réelle des réglementations thermiques.

Tableau 3. *Instruments politiques à rapport coût-efficacité moyen*

<i>Instruments politiques</i>	<i>Rapport coût-efficacité</i>	<i>Efficacité sur les émissions de gaz à effet de serre</i>	<i>Facteurs de succès, forces et limites, éventuels bénéfices collatéraux</i>
Programmes publics exemplaires incluant de nouvelles règles d'appels d'offre	Elevé/moyen	Moyenne / Elevée	Programmes obligatoires plus efficaces que les volontaires. Nécessité de labels et de vérifications d'efficacité énergétique ambitieuse. Peut favoriser la diffusion de nouvelles technologies et de bonnes pratiques
Certificats d'économie d'énergie/certificats blancs	Elevé/moyen	Moyenne	Pas de recul important. Nécessité d'un dispositif institutionnel. Impact positif sur l'emploi. Interactions avec d'autres instruments. Coûts de transaction pouvant être élevés.
Appels d'offre groupés	Moyen/élevé	Elevée	A combiner avec standards et labels. Choisir des produits ayant un bon potentiel technique et de marché
Programmes d'éducation et d'information	Moyen/élevé	Faible /moyenne	A appliquer avec d'autres instruments. Plus efficaces dans le logement que dans le tertiaire.
Contrats de performance énergétique, sociétés de prestations énergétiques	Moyen	Elevée	Avantage: pas de dépense publique ou d'intervention sur le marché, compétitivité améliorée
Audit obligatoire	Moyen	Elevée, mais variable	Plus efficace si combiné à d'autres mesures, en particulier à une incitation financière
Accords négociés volontaires	Moyen	Moyenne /haute	Peuvent être efficaces si une réglementation est difficile à imposer, à combiner avec des incitations financières et une menace de réglementation
Factures détaillées, pose de compteurs	Moyen	Moyenne	A combiner avec d'autres mesures et à évaluer périodiquement

Source : UNEP Central Europa University 2007

Les programmes publics exemplaires incluant de nouvelles règles d'appels d'offre, les certificats d'économie d'énergie, les appels d'offre groupés, les programmes d'éducation et d'information ont tendance à être d'un rapport coût-efficacité correct, mais doivent le plus souvent être combinés à d'autres mesures.

Contrats de performance énergétique, audit obligatoire, accords négociés volontaires, factures détaillées ont tendance à être d'un moindre rapport coût-

efficacité, mais là encore, une articulation avec d'autres instruments peut les rendre très utiles.

Tableau 4. *Instruments politiques à rapport coût-efficacité faible*

<i>Instruments politiques</i>	<i>Rapport coût-efficacité</i>	<i>Efficacité sur émissions de gaz à effet de serre</i>	<i>Facteurs de succès, forces et limites, éventuels bénéfices collatéraux</i>
Aide en capital, subventions, prêts aidés	Faible	Elevée	Positif pour les ménages à bas revenus, risque d'effets d'aubaine, peut favoriser des investissements innovants
Taxes énergie et carbone	Faible	Faible	L'effet dépend de l'élasticité prix, le produit peut être alloué à une efficacité ultérieure, sont plus efficaces si combinées à d'autres mesures
Mécanismes pour un Développement Propre (MDP) et mécanismes de Mise en Oeuvre Conjointe (MOC) du protocole de Kyoto	Faible	Faible	En fait, mécanismes très peu appliqués dans le bâtiment

Source : UNEP Central Europa University 2007

Les aides en capital, subventions, prêts aidés peuvent avoir une efficacité élevée, mais leur coût peut être important.

On peut s'étonner de la place des taxes sur le carbone et l'énergie dans la catégorie coût-efficacité et impacts faibles, même si les auteurs de l'étude rappellent la position des économistes très favorables à cet instrument politique.

Rappelons en effet que le rapport Stern sur l'Economie du changement climatique souhaite l'émergence d'un prix mondial du carbone, par l'instauration d'un marché mondial des quotas d'émission de gaz à effet de serre ou par la taxation des émissions¹¹.

L'appréciation des auteurs s'appuie sur des mesures relatives à l'impact le plus souvent à court terme de ces taxes. Il est permis de penser qu'à moyen et long terme, l'introduction d'une taxe carbone contribuerait à modifier le comportement des investisseurs dans l'immobilier.

Quant aux mécanismes du protocole de Kyoto évoqués, ils sont effectivement très peu appliqués dans le secteur du bâtiment.

Cette analyse met surtout en évidence qu'il ne s'agit pas de trouver le ou les instruments politiques ayant le meilleur rapport coût-efficacité, mais de choisir la

¹¹ Stern Review on the Economics on Climate Change. 2006. Accès au rapport :

http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/sternreview_index.htm

ou les meilleures combinaisons d'instruments politiques d'un rapport coût-efficacité global élevé, en fonction du contexte d'un pays et d'une conjoncture.

Les auteurs de l'étude donnent quatre exemples de combinaisons qui ont tendance à prouver leur efficacité :

- L'articulation standards d'appareils, certification de produits et incitations financières,
- L'articulation réglementations thermiques et certifications d'immeubles, volontaires ou obligatoires,
- L'articulation réglementations thermiques et campagnes d'information pour rendre l'application des réglementations plus efficace,
- L'articulation secteur public exemplaire et contrats de performance énergétique.

Enfin, les auteurs mettent en avant les spécificités des pays en développement, avec en particulier pour ces derniers, l'importance de l'assistance technique, de la formation, des projets de démonstration, des mécanismes de financement, des mesures réglementaires, de l'institutionnalisation des actions, des instruments de suivi et d'évaluation, de l'adaptation aux conditions locales.

Le rapport sur l'Economie Verte du Programme Environnement de l'ONU, dans son chapitre « Bâtiments », publié en 2011 utilise la même typologie d'instruments politiques¹².

Un document de travail de l'Agence Internationale de l'Energie (Energy Conservation in Buildings and Community Systems Programme, Annex 51), coordonné en 2011 par Andreas Koch et Jenny-Claire Kersting, EIFER (Karlsruhe), compare cette typologie avec trois autres et suggère une classification plus simple et aux termes plus imagés : « bâtons, carottes et tambourin » (*sticks, carrots and tambourine*)¹³.

¹² accès au rapport (voir pages 362-366):

http://www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/documents/ger/9.0_Buildings.pdf

¹³ accès au document de travail (voir page 86):

http://www.annex51.org/media/content/files/casestudies/subtaskA/SubA_report_110714.pdf

Andreas Koch et Lioba Markl-Hummel utilisent cette typologie dans leur présentation lors du séminaire internet européen du Task Group, voir annexe 2.

3. RESEAU INTERNATIONAL D'EXPERTS : UN DISPOSITIF A DEUX NIVEAUX

3.1 L'équipe projet

Le noyau de départ qui a défini la stratégie et le plan d'action du Task Group est constitué, comme nous l'avons noté, du coordonnateur et de trois membres du Board du CIB :

- Peter Wouters, Directeur du Développement et de la Valorisation du Belgian Building Research Institute (BBRI)¹⁴,
- Dick Schmidt, Directeur Général du TNO (Environnement construit)¹⁵ néerlandais
- Rodney Milford, programme manager au Construction Industry Development Board (CIDB) sud-africain¹⁶.

Une équipe projet se constitue progressivement par cooptation de responsables couvrant l'ensemble des continents.

Mi 2010, l'équipe projet est constituée des quatre personnes initiales et des six personnes suivantes :

- Keith Hampson (Sustainable Built Environment National Research Center, Australia)¹⁷,
- Hiroshi Ito (Building Research Institute, Japan)¹⁸, membre du Board du CIB,
- Roberto Lamberts (Federal University of Santa Catarina, Brazil)¹⁹,
- Barbara Lippiatt (National Institute of Standards and Technology, USA)²⁰,
- Mahua Mukherjee (Indian Institute of Technology Roorkee, India)²¹,
- Yingxiu Zhu (Tsinghua University, Beijing, China)²².

L'équipe est donc constituée de trois représentants d'Instituts de recherche généralistes, de cinq représentants d'Instituts de recherche spécialisés dans le bâtiment et deux représentants d'Universités.

¹⁴ <http://www.cstc.be/homepage/index.cfm?cat=bbri&sub=presentation>

¹⁵ http://www.tno.nl/content.cfm?context=thema&content=thema_hoofd&laag1=896&item_id=896&Taal=2

¹⁶ <http://www.cidb.org.za/default.aspx>

¹⁷ Keith a succédé à Peter Scuderi, <http://www.sbenrc.com.au/>

¹⁸ <http://www.kenken.go.jp/english/introduction.html>

¹⁹ <http://en.ufsc.br/>

²⁰ <http://www.nist.gov/index.html>

²¹ <http://www.iitr.ac.in/>

²² <http://www.tsinghua.edu.cn/publish/then/5768/index.html>

La méthode de travail adoptée pour l'organisation du séminaire de lancement et des séminaires Internet est qu'une ou deux personnes de l'équipe projet prennent en charge l'organisation de chaque séminaire, la personne ou le binôme responsable étant chargé de constituer l'équipe d'intervenants du séminaire dont il a la responsabilité.

Jean Carassus et Peter Wouters furent responsables de l'organisation du séminaire de lancement qui a eu lieu le 14 octobre 2009 et du premier séminaire Internet, consacré à l'Europe, qui a eu lieu le 24 février 2010.

Barbara Lippiatt, en coordination avec Daren B. Meyers (International Code Council), fut responsable du séminaire Internet consacré à l'Amérique du Nord qui a eu lieu le 12 octobre 2010.

Roberto Lamberts fut responsable du séminaire Internet consacré à l'Amérique du Sud qui a eu lieu le 4 novembre 2010.

Mahua Mukherjee, en coordination avec Priyanka Kochar (Energy and Resources Institute de New Dehli), fut responsable du séminaire Internet consacré à l'Inde qui a eu lieu le 28 juin 2012.

Jean Carassus et Peter Wouters furent également responsables de l'organisation du séminaire de recherche du Task Group réuni le 11 mai 2010 lors du Congrès mondial du CIB.

3.2 Le réseau international d'experts

Le séminaire international de lancement d'octobre 2009 à Bruxelles a rassemblé trois types d'experts :

- quatre experts européens exposant différentes dimensions de la politique européenne d'efficacité énergétique des bâtiments,
- trois experts représentant trois organisations internationales publiques ou privées actives dans le domaine,
- quatre experts nationaux, donnant l'exemple de la politique mise en œuvre dans leur pays, un pays développé et trois pays émergents.

Les quatre experts européens furent :

- Michaela Holl, de l'Unité D4 – Efficacité énergétique, de la Direction Générale pour l'Energie et les Transports (DGTREN) de la Commission,
- Peter Wouters, en tant que coordinateur du portail internet européen BUILD UP,

- Eduardo Maldonado, coordonnateur de l'action concertée Directive européenne pour la Performance Energétique des Bâtiments (EPBD),
- Luc Bourdeau, secrétaire général de la Plateforme Technique Européenne pour la Construction (ECTP), qui rassemble le secteur privé européen du bâtiment et de l'immobilier.

Les trois experts représentant trois organisations internationales furent :

- Jens Laustsen, Analyste pour la politique d'efficacité des bâtiments de l'Agence Internationale pour l'Energie (AIE),
- Rodney Milford, en tant que représentant de l'Initiative Bâtiment Durable et Climat du Programme Environnement de l'ONU (UNEP-SBCI),
- Dorien van der Weele, directrice Solutions Efficaces en Energie, Philips, représentante du projet Bâtiments Efficaces en Energie du Conseil Mondial des Affaires pour le Développement Durable (WBCSD).

Les experts nationaux furent :

- Shyam Sunder, directeur du Laboratoire de Recherche Bâtiment et Incendie, National Institute of Standards and Technology, US Department of Commerce,
- Wang We, Institut de Recherche des Sciences du Bâtiment (SRIBS), Shanghai et Fang Dong Ping, Université de Tsinghua, Pékin,
- Vahan Agopyan, Ecole Polytechnique de l'Université de Sao Paulo et Roberto Lamberts, Laboratoire d'Efficacité Energétique dans le Bâtiment, Université Fédérale de Santa Catarina,
- Rodney Milford, programme manager au Board du Développement de l'Industrie de la Construction (CIDB) sud-africain.

Le séminaire internet consacré à l'Europe a rassemblé :

- Marleen Spiekman, TNO, Pays Bas,
- Frédéric Bougrain, CSTB et Jean Carassus, Ecole des Ponts ParisTech, coordonnateur du Task Group, France,
- Peter Wouters, BBRI, Belgique,
- Andreas Koch et Lioba Markl-Hummel, Institut Européen de Recherche sur l'Energie (EIFER), Allemagne,
- Krzysztof Kasperkiewicz, Institut de Recherche sur le Bâtiment, Pologne.

Le séminaire internet consacré à l'Amérique du Nord a rassemblé :

- Jonathan Westeinde, Président, Green Building Advisory Group, North American Commission for Environmental Cooperation,
- Darren B. Meyers, Directeur Technique, Energy Programs, International Code Council, USA
- James Clark, Buildings Division, Office of Energy Efficiency, Natural Resources Canada,
- Evangelina Hirata, Consultant on Energy Efficiency in Housing, Mexique,
- Joshua Kneifel, économiste, National Institute of Standards and Technology, USA.

Le séminaire internet consacré à l'Amérique du Sud a rassemblé :

- Nastia Almao A., Professeur, Université de Zulia, Vénézuéla,
- Gautam Dutt, MGM Innova, Argentine,
- Alfonso Blanco, Directeur général, Projet Efficacité Energétique, Uruguay,
- Waldo Bustamante G., Professeur, Ecole d'Architecture, Université Catholique du Chili,
- Roberto Lamberts, Professeur, Université Fédérale de Santa Catarina, Brésil.

Le séminaire consacré à l'Inde a rassemblé deux expertes :

- Priyanka Kochar, Programme Manager, Sustainable Habitats Division, The Energy and Resources Institute, New Delhi,
- Mahua Mukherjee, Assistant Professor, Department of Architecture & Planning, Indian, Institute of Technology, Roorkee.

Dans les cinq séminaires organisés, 30 experts sont intervenus.

L'origine des experts est diversifiée : 11 sont issus de centres de recherche, 6 de l'université, 6 d'institutions publiques nationales, 4 d'organisations internationales, 3 du secteur privé.

Ils sont de 18 pays différents (13 d'Europe, 6 d'Amérique du Nord, 6 d'Amérique du Sud, 4 d'Asie, 1 d'Afrique).

Les experts du séminaire de lancement à Bruxelles sont d'origine diversifiée, ceux du séminaire internet européen sont d'une origine à nette dominante

centres de recherche, ceux du séminaire internet Amérique du Nord sont d'une origine à dominante institutions publiques, nationales ou internationales, ceux du séminaire internet Amérique du Sud sont majoritairement d'origine universitaire, celles du séminaire sur l'Inde sont membres d'un centre de recherche et d'une institution publique.

4. METHODES D'ÉCHANGES INTERNATIONAUX : APPLICATION DES DEUX MODELES

4.1 La méthode usuelle « bottom up », sur un champ large, en séminaire

Le Task Group a utilisé cette méthode, largement dominante dans le CIB, pour la réunion de son séminaire de recherche du 11 mai 2010 dans le cadre du Congrès mondial du CIB à Salford.

Lors de la préparation du Congrès, pendant lequel se réunissait de nombreux Commissions et Task Groups du CIB, les organisateurs du Congrès avaient défini un calendrier général d'envoi d'abstracts et de communications que devaient respecter leurs auteurs.

Sans appel à envoi d'abstracts spécifiques au Task Group, 19 abstracts puis contributions furent envoyés.

La démarche est « bottom up » sur un champ large : les chercheurs et doctorants post graduate choisissent le thème de leur communication, qui a comme seule contrainte d'être en rapport avec le champ « Energy et the Built Environment ».

De fait, les communications ont été hétérogènes. Pour organiser la réunion, deux dominantes furent définies :

- Les communications à dominante technique ont été présentées dans une première partie animée par Peter Wouters,
- Les communications à dominante socio-économique et internet ont été présentées dans une seconde partie animée par le coordonnateur du Task Group.

Parmi les 8 communications²³ à dominante technique :

- Une concernait l'enveloppe des bâtiments ; elle était relative au rapport entre technologies de l'enveloppe des immeubles de bureaux de grande hauteur, et confort et consommation d'énergie en climat chaud et aride. Elle était présentée par deux doctorants de l'Université Polytechnique de Milan.
- Deux communications concernaient le traitement de la pierre naturelle comme matériau à changement de phase, l'une par une équipe de chercheurs de l'Institut Technologique de la Construction d'Alicante

²³ La liste et les liens internet donnant accès aux 19 communications sont indiquées en annexe 6.

(Espagne), l'autre par la même équipe en partenariat avec trois chercheurs de l'Université Technique Nationale d'Athènes.

- Trois communications concernaient l'énergie solaire : l'une sur un modèle d'intégration de panneaux photovoltaïque dans les toits d'immeubles, avec une étude de cas en Turquie, par deux chercheurs de l'Université Technique d'Istanbul, une qui comparait l'efficacité de plusieurs modèles de collecteurs d'air mixtes photovoltaïques/thermiques, par un doctorant de l'Université de Nottingham, et une sur l'efficacité de ballons d'eau chaude solaire thermique dans la réhabilitation de logements sociaux, par plusieurs doctorants de l'Université de Northumbria.
- Deux communications concernaient l'énergie grise et l'analyse du cycle de vie : l'une comparant du point de vue de la maintenance l'utilisation de solutions passives ou mécaniques dans des immeubles commerciaux zéro carbone, par deux doctorants de l'Université de Manchester, l'autre sur la mesure de l'énergie grise contenue dans les matériaux, par deux doctorants de l'Université A & M du Texas.

Parmi les 11 communications à dominante socio-économique et internet :

- Deux concernaient l'utilisation d'Internet : une sur l'emploi d'une plateforme Internet pour les diagnostics de performance énergétique, par trois chercheurs du Conseil National de la Recherche italien et une sur l'automatisation de certificats de consommation d'énergie, par des doctorants des Universités de Manchester et Hertfordshire.
- Trois concernaient la réhabilitation : une sur la réhabilitation d'un quartier historique à Coïmbre au Portugal, par des chercheurs de l'Université de Coïmbre, une sur la rénovation énergétique des maisons individuelles par un doctorant de l'Université de Technologie de Delft, et une sur la réhabilitation de bâtiments publics en Hongrie, par un doctorant de l'Université Széchenyi István.
- Deux concernaient les bâtiments tertiaires : une sur le rapport coût-efficacité des techniques améliorant l'efficacité énergétique des bâtiments tertiaires neufs, par un économiste du National Institute of Standards and Technology (USA)²⁴ et une sur un observatoire des consommations énergétiques dans les bâtiments tertiaires en Nouvelle Zélande, par deux chercheurs de Branz Ltd.
- Trois concernaient l'efficacité énergétique et le comportement des utilisateurs : deux sur l'influence du comportement des occupants de maisons individuelles en Nouvelle-Zélande, par des chercheurs de Branz Ltd, une sur le comportement des élèves dans des écoles en Ecosse, par deux chercheurs de l'Université Heriot Watt.

²⁴ Il s'agit de Joshua Kneifel, qui est intervenu dans le séminaire internet consacré à l'Amérique du Nord.

- Une communication portait sur la diffusion de l'innovation pour l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments, par deux chercheurs du TNO.

Les communications ont été l'occasion d'échanges rapides lors de la réunion du séminaire, puis ont été mises en ligne sur le blog du coordinateur du Task Group²⁵, avant de faire l'objet d'une mise en ligne sur le site du CIB avec l'ensemble des proceedings du Congrès du CIB de Salford²⁶.

Ce type de séminaire de recherche répond clairement à un besoin des chercheurs ou futurs chercheurs qui s'adressent à leurs pairs pour exposer leur travail.

Ce travail est valorisé par la mise en ligne sur Internet : le rendu du séminaire, avec toutes les communications, mis sur le blog du coordinateur a été consulté par plus de 1 800 personnes dans les 30 mois qui ont suivi la mise en ligne, sans compter les chercheurs qui ont consulté les proceedings mis sur le site du CIB.

Mais c'est un dispositif qui s'adresse essentiellement aux chercheurs et futurs chercheurs, il n'est pas conçu pour s'adresser aux autres groupes pouvant être intéressés par l'efficacité énergétique des bâtiments : secteur privé, institutions publiques, organisations internationales...

4.2 La méthode nouvelle « top down », sur un champ délimité, en « Webinars »

Après le séminaire de lancement à Bruxelles, qui a permis de « planter le décor » avec un cadrage européen, la position de trois organisations internationales et la présentation de la politique suivie par quatre pays importants, quatre séminaires internet ou « Webinars » ont été organisés.

Les trois suivants portaient sur la mise en œuvre des politiques d'efficacité énergétique dans plusieurs pays d'un même continent : Europe, Amérique du Nord, Amérique du Sud.

Le dispositif d'organisation est le même dans les trois cas. Une personne ou un binôme de deux personnes est responsable de l'organisation de la conférence.

Il coopte 5 ou 6 conférenciers qui préparent un exposé avec support.

En 2011, il était prévu d'organiser un Webinar sur l'Asie, avec la participation de la Chine, de l'Inde et du Japon. Si l'échange et la coopération sont des pratiques usuelles à l'échelle des continents européens et américains, il n'en est pas de même à l'échelle du continent asiatique, constitué de très grands pays ou de pays importants indépendants.

²⁵ <http://jeancarassus.zumablog.com/2010/07/10/cib-task-group-66-meeting-manchester-2010-may-11/>

²⁶ <http://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB19150.pdf>

Il fut donc décidé de limiter l'ambition pour l'Asie. Un Webinar fut organisé en juin 2012, centré sur l'Inde, avec la participation de deux expertes.

Dans le cas du séminaire Europe, le choix n'a pas été de commanditer un exposé sur la politique de chaque pays présenté. Une spécificité de l'Europe est le caractère continental de sa politique, qui s'exprime notamment sous forme de directives.

Il a été demandé à chaque intervenant de traiter un thème « horizontal » relatif à la mise en œuvre des politiques :

- Pays-Bas : la comparaison des exigences définies par les réglementations nationales,
- France : la relation entre innovation et réglementation,
- Belgique : le contrôle de la mise en œuvre des réglementations,
- Allemagne : la rénovation du parc existant,
- Pologne : la spécificité de la mise en œuvre des politiques en Europe de l'Est.

Pour le séminaire Amérique du Nord, il a été décidé de présenter une vision nord-américaine, puis des éléments sur les Etats-Unis, le Canada et le Mexique.

Pour le séminaire Amérique du Sud, des éléments de politiques ont été présentés pour cinq pays : Argentine, Brésil, Chili, Uruguay et Venezuela.

Pour le séminaire Inde, un exposé était centré sur la politique d'efficacité énergétique à l'échelle des bâtiments, un autre ouvrait l'analyse à l'échelle du quartier et de la ville.

Comme cela a été déjà été noté, cette organisation a été issue d'un partenariat étroit entre le coordinateur du Task Group et Peter Wouters, directeur au BBRI, président du Comité Marketing et Communication du CIB, sans qui le travail entrepris n'aurait pas pu être possible.

Une équipe technique grecque animée par Alexander Deliyannis (Sympraxis Team) a joué un rôle important pour préparer les séminaires (plusieurs tests préalables sont indispensables), enregistrer et gérer la conférence avec ses inévitables petits problèmes techniques (liaisons téléphoniques, liaisons Internet...), et mettre en ligne les enregistrements (son et pdf) sur le site du Task Group.

Une telle assistance technique est indispensable pour assurer le succès de ce type de séminaire.

Le système technique choisi fut le dispositif Webex, créé par CISCO. Il permet une liaison internet et téléphonique entre les conférenciers et une participation d'auditeurs par internet jusqu'à 200 personnes.

Le matériel nécessaire est pour les conférenciers un ordinateur avec lien internet, avec ou sans webcam, et un téléphone (utilisé pour un appel local). Chacun sur son lieu de travail, les conférenciers commandent sur leur ordinateur le déroulement de leur présentation et la commente oralement.

Les auditeurs, sur leur lieu de travail, disposent d'un ordinateur avec lien internet. Ils regardent la présentation et écoute le commentaire du conférencier. Ils n'interviennent pas oralement mais peuvent poser des questions écrites sur leur clavier, auxquelles le conférencier répond oralement.

Pour le séminaire européen, un questionnaire de satisfaction a été envoyé et exploité et une analyse de l'audience a été effectuée.

34 auditeurs sur 93, soit 37%, ont répondu au questionnaire, voici les résultats :

Question	Très bon	Bon	Neutre	Pauvre	Très pauvre	Score
Quel est votre opinion sur le contenu du séminaire ?	9	16	8	1	0	4,0
Quel est votre opinion sur la qualité de l'outil utilisé (hors qualité audio)	14	14	3	2	1	4,1
Quel est votre opinion sur la qualité audio de l'outil utilisé	7	15	4	8	0	3,6

Le niveau de satisfaction sur le contenu et la qualité de l'outil est bon. Près d'un quart a eu des problèmes de qualité auditive. Cela est en général dû à une insuffisante qualité de leur propre liaison internet.

A la question voulez-vous être informé des prochains évènements internet du CIB ? 33 répondent oui, 1 non.

Les caractéristiques de l'audience ont été très différentes de la réunion « bottom up » de Salford, à laquelle ont participé essentiellement des chercheurs issus de l'Université ou de centres de recherche.

Pour le webinar Europe, sur les 93 participants (hors intervenants), 41% étaient du secteur privé, 39% de l'Université et de centres de recherches, 20% d'institutions publiques et d'organisations internationales.

83% étaient européens (près de la moitié des pays des deux organisateurs, France et Belgique, avec une grande dispersion puisque 19 pays européens étaient représentés), 17% étaient du reste du monde (Etats-Unis, Amérique Latine, Asie).

Pour le webinar Amérique du Nord, sur les 89 participants, les proportions en termes de profils sont très proches de celles du séminaire Europe : 39% étaient du secteur privé, 37% de l'Université et de centres de recherches, 24% d'institutions publiques et d'organisations internationales.

60% étaient américains, 11% canadiens, 15% européens, 10% asiatiques, 4% sud-américains.

Pour le webinar Inde, sur les 71 personnes ont participé, 55% étaient d'Inde, 31% européens, 7% d'Amérique du Nord et du Sud et 7% d'Asie²⁷.

Pour les webinars Europe et Amérique du Nord, pour lesquels nous avons une information détaillée, le changement essentiel par rapport au public usuel des manifestations du CIB est la forte ouverture au secteur privé et une ouverture significative aux institutions publiques et aux organisations internationales.

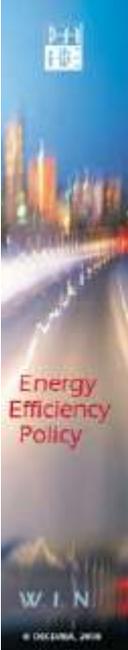
La possibilité d'assister à la conférence dans son bureau, avec un temps de la manifestation n'excédant pas deux heures, permet clairement d'ouvrir les travaux du CIB à une audience, privée et publique, qui ne participe pas habituellement aux conférences du CIB.

²⁷ Un problème technique a fait que nous n'avons pas eu l'information pour le webinar Amérique du Sud.

5. LES VISIONS DE TROIS ORGANISATIONS INTERNATIONALES

5.1 L'Agence Internationale de l'Energie

La question du bâtiment est essentielle pour l'AIE²⁸. Jens Laustsen, analyste spécialiste de la politique d'efficacité énergétique dans le bâtiment à l'AIE²⁹, rappelle les messages clés :



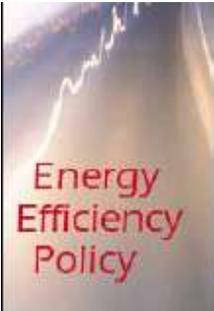
Key messages

- IEA 25 recommendations provide direction – high emphasis on buildings
- **W.I.N = World-wide Implementation Now**
- Energy efficiency is a critical part of a sustainable energy future
- Buildings energy use can be reduced dramatically alone with existing solutions
- A reduction to ¼ of BAU in 2050 is rational and economic reasonable (Factor 4)
- **SBN - Sustainable Buildings Network**

© OECD/IEA, 2009

Liée à l'OCDE et donc principalement aux pays développés, l'AIE développe de plus en plus une vision mondiale.

Sur les 25 recommandations de l'AIE sur l'efficacité énergétique approuvées par le G8 en juin 2007, cinq concernent le bâtiment :



2. Buildings

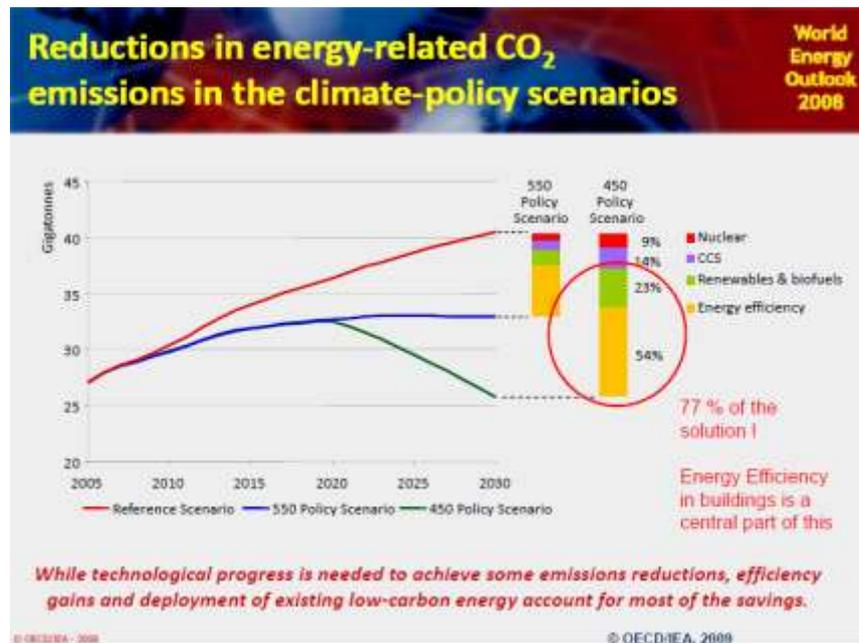
- 2.1 Building codes for new buildings;
- 2.2 Passive Energy Houses and Zero Energy Buildings;
- 2.3 Policy packages to promote energy efficiency in existing buildings;
- 2.4 Building certification schemes;
- 2.5 Energy efficiency improvements in glazed areas.

²⁸ www.iea.org

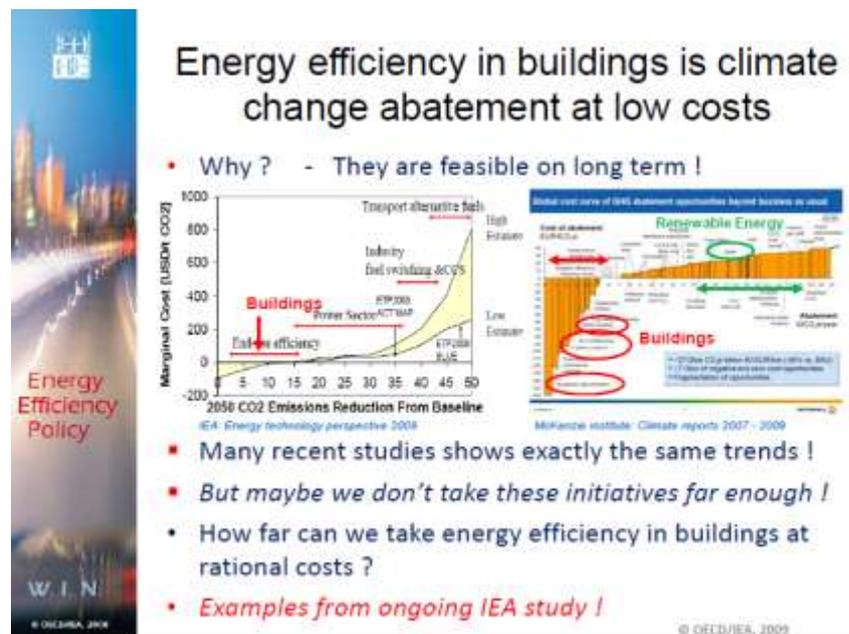
²⁹ Cf annexe 1, accès à sa présentation :

http://www.cstc.be/homepage/download.cfm?dtype=services&doc=08_Laustsen_222_Building_research_on_5_continents_IEA.pdf&lang=en

L'efficacité énergétique est la pièce maîtresse du dispositif :

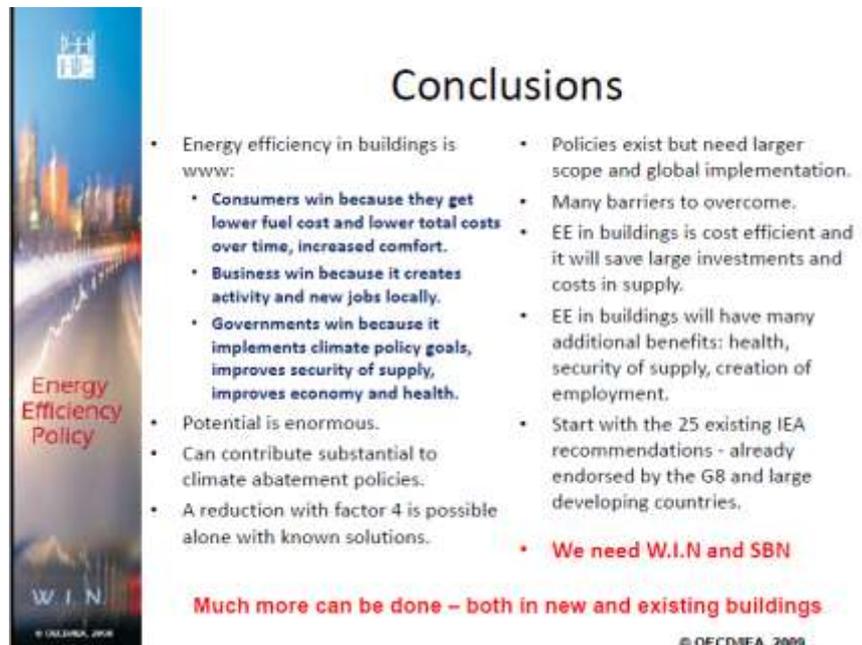


Et selon l'AIE, l'amélioration énergétique des bâtiments présente un des meilleurs rapports qualité/prix :



CIB – Institut Carnot CSTB. *La mise en œuvre des politiques d'efficacité énergétique des bâtiments : comparaison internationale. Bilan de l'action 2009-2012 du Task Group n°66 « Energy and the Built Environment » du Conseil International du Bâtiment. Rapport final. Version française. Jean Carassus. Octobre 2013.*

L'AIE met en avant les meilleures pratiques (Allemagne, Danemark...) et conclut de manière volontariste :



Conclusions

- Energy efficiency in buildings is **win-win**:
 - **Consumers win because they get lower fuel cost and lower total costs over time, increased comfort.**
 - **Business win because it creates activity and new jobs locally.**
 - **Governments win because it implements climate policy goals, improves security of supply, improves economy and health.**
- Potential is enormous.
- Can contribute substantial to climate abatement policies.
- A reduction with factor 4 is possible alone with known solutions.

- Policies exist but need larger scope and global implementation.
- Many barriers to overcome.
- EE in buildings is cost efficient and it will save large investments and costs in supply.
- EE in buildings will have many additional benefits: health, security of supply, creation of employment.
- Start with the 25 existing IEA recommendations - already endorsed by the G8 and large developing countries.

• We need W.I.N and SBN

Much more can be done – both in new and existing buildings

© OECD/IEA, 2009

Depuis, l'AIE a créé le Sustainable Buildings Centre, « the online voice for low energy buildings »³⁰.

Ce Centre met en ligne publications, évènements, glossaire, blog sur les bâtiments à basse consommation d'énergie, et surtout *une base de données internationale sur les politiques relatives à l'efficacité énergétique des bâtiments* (Buildings Energy Efficiency Policies - BEEP Data Base³¹ -).

Le contenu des politiques est recensé en trois domaines

- Les réglementations (Building Codes)
- Les labels énergétiques et environnementaux (Labelling Schemes)
- Les mesures incitatives (Incentive Schemes) : prêts, subventions, taxes, crédits d'impôt, certificats d'économie d'énergie...

En octobre 2013, les informations rassemblées concernent 34 pays, dont 6 pays émergents : Chine, Inde, Turquie, Brésil, Afrique du Sud, Tunisie.

³⁰ <http://www.sustainablebuildingscentre.org/pages/home>

³¹ <http://www.sustainablebuildingscentre.org/pages/beep>

Les liens suivants permettent d'accéder aux informations relatives à la politique d'efficacité énergétique dans les bâtiments menée par chaque pays :



[Australia](#)



[Hungary](#)



[Russia](#)



[Austria](#)



[India](#)



[Slovak Republic](#)



[Belgium](#)



[Ireland](#)



[South Africa](#)



[Brazil](#)



[Italy](#)



[Spain](#)



[Canada](#)



[Japan](#)



[Sweden](#)



[China](#)



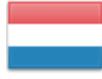
[Korea](#)



[Switzerland](#)



[Czech Republic](#)



[Luxembourg](#)



[Tunisia](#)



[Denmark](#)



[Netherlands](#)



[Turkey](#)



[Finland](#)



[New Zealand](#)



[United Kingdom](#)



[France](#)



[Norway](#)



[United States](#)



[Germany](#)



[Poland](#)



[Greece](#)



[Portugal](#)

En 2013, l'AIE a publié, en partenariat avec l'ONU, un rapport intéressant sur la modernisation des réglementations thermiques³².

³² IAE-UNDP « Modernising Building Energy Codes », 2013, accès au rapport : http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/PP7_Building_Codes_2013_WEB.pdf

5.2 L'United Nations Environment Program – Sustainable Building and Climate Initiative (UNEP-SBCI)

La Sustainable Building and Climate Initiative (SBCI) de l'United Nations Environment Program (UNEP)³³, présentée par Rodney Milford (Afrique du Sud)³⁴, a le mandat suivant³⁵ :

Mandate

- To **encourage decision makers** in industry and government to develop and implement policies, strategies and practices that are cleaner, safer and make efficient use of natural resources



Quatre axes structurent son travail:

Focus Areas

- **Buildings & Climate Change**; Providing input to the Kyoto Protocol on better supporting energy efficiency projects in the building sector
- **Benchmarking Performance**; Establishing a global benchmarking system for sustainable buildings
- **Policy**; Assisting governments to develop policy tools and packages supporting sustainable building & construction
- **Developing Countries**; Develop and promote the benefits of Sustainable Building Approaches in Developing Countries



³³ <http://www.unep.org/sbci/>

³⁴ Cf annexe 1, accès à la présentation :

http://www.cstc.be/homepage/download.cfm?dtype=services&doc=09_Milford_SB_SBCI_UNEP_2009_10_16.pdf&lang=en

³⁵ Voir le résumé en français des missions de l'UNEP-SBCI :

http://www.unep.org/SBCI/pdfs/SBCI_2pager_french_180112_web.pdf

Pour le premier axe, elle agit comme force de pression dans les négociations internationales sur le changement climatique :

1. Buildings & Climate Change (i)

- **Aim:** Convincing country delegations to the UNFCCC Conferences of the Parties (COPs) that the building sector needs to be prioritized in the next global climate change treaty
- **The fundamental messages are:**
 - that **developed countries** will not be able to meet their existing Kyoto Protocol commitments without supporting the building sector to reduce emissions
 - for **developing countries**; encouraging zero-emissions/positive energy and energy efficiency buildings is fundamental to achieving sustainable development goals
 - measures for investing in building projects (both new and renovation) that reduce or eliminate emissions must be included in the **new global treaty**
 - reform of the CDM is also essential

Sur le second axe, elle vise à favoriser une harmonisation au niveau mondial des indicateurs utilisés par les certifications environnementales de bâtiment :

2. Benchmarking (i)

- **Aim:** Develop global consensus on core goals, issues, principles, criteria, indicators and performance requirements for sustainable buildings
 - Think Tank composed of over 30 international experts, including leading national rating schemes, the International Standards Organization and others
- **Sustainable Buildings & Construction Index – SBC Index:** Framework for national and sectoral reporting on the state of sustainable buildings and construction
- The SBC Index will be employed to establish **baseline descriptions** of the performance of building sectors and provide a basis for:
 - Defining Sustainable Buildings & Construction
 - Enabling country-country comparisons and provide an advocacy tool
 - Generating a state-of-play report periodically that would communicate the contribution of the building sector to greenhouse gas emission reductions and sustainable development goals
 - Providing a capacity building reporting platform for building sector stakeholders

L'UNEP-SBCI a publié en 2010 sur ce sujet son rapport « Common Carbon Metric »³⁶.

³⁶ Accessible sur http://www.unep.org/sbci/pdfs/Common-Carbon-Metric-for_Pilot_Testing_220410.pdf

Sur les troisième et quatrième axes, elle organise des Think Tank qui publient des synthèses sur les politiques d'efficacité énergétique³⁷ et elle soutient des initiatives dans les pays en développement, qui, comme nous le verrons plus loin, sont beaucoup moins bien armés que les pays développés dans le champ de l'efficacité énergétique des bâtiments.

L'UNEP-SBCI a lancé sur ce thème l'intéressant projet SPoD (Sustainable Buildings Policies in Developing Countries)³⁸. Il vise à donner un cadre méthodologique aux pays et aux collectivités territoriales des pays en développement qui veulent définir et mettre en place une politique d'efficacité énergétique des bâtiments.

Pour cela, a conçu un outil d'évaluation rapide d'une telle politique en 4 étapes : objectifs, obstacles, contenu, système de pouvoirs³⁹.

Notons que l'UNEP a également pris une initiative dans le champ de la finance durable (UNEP Finance Initiative). Au sein de cette initiative, le Property Group a notamment publié plusieurs guides sur l'investissement responsable dans l'immobilier⁴⁰. Les entreprises françaises qui jouent un rôle actif dans ce groupe sont la Caisse des Dépôts et AXA.

5.3 Le World Business Council for Sustainable Development

Le projet Efficacité Energétique des Bâtiments du World Business Council For Sustainable Development⁴¹ a été initié par un groupe de grandes entreprises multinationales piloté par Lafarge et United Technologies.

³⁷ Comme celle que nous avons présentée dans le chapitre 2 sur l'évaluation des instruments politiques pour réduire les gaz à effet de serre émis par les bâtiments.

³⁸ Voir le résumé du projet : http://www.unep.org/sbci/pdfs/SPoD_2pager_english_220812.pdf

³⁹ Voir l'outil « Policy Quick Scan Tool » : <http://www.unep.org/SBCI/QuickScanTool/index.html>

⁴⁰ http://www.unepfi.org/work_streams/property/index.html

⁴¹ <http://www.wbcsd.org/buildings.aspx>

Il est présenté par Dorien Van der Weele (Philips)⁴² :



Energy Efficiency in Buildings Project

A world where buildings consume zero net energy

Transforming the way buildings are designed, built and used

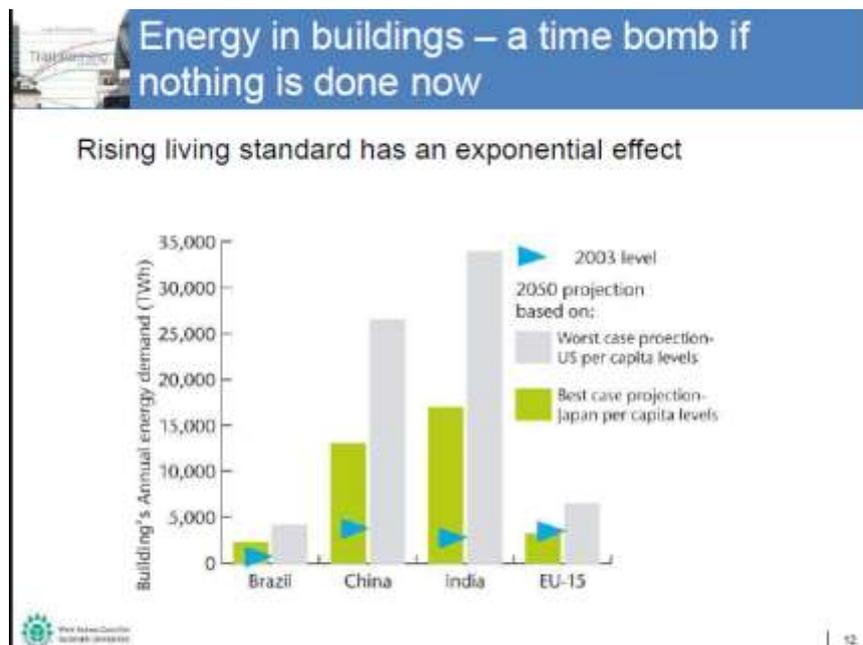
Focus on energy

Business perspective

Communicate research findings openly with markets and regulators

Logos: LAFARGE, World Business Council for Sustainable Development, United Technologies, PHILIPS, BOSCH, SKANSKA, ACTELIOS, PHILIPS, EDF, GDF SUEZ, RANSHI, COMEC, TOSAE JIYARA.

Il est rappelé que si les pays émergents adoptent le modèle américain pour les bâtiments, la planète court à la catastrophe :



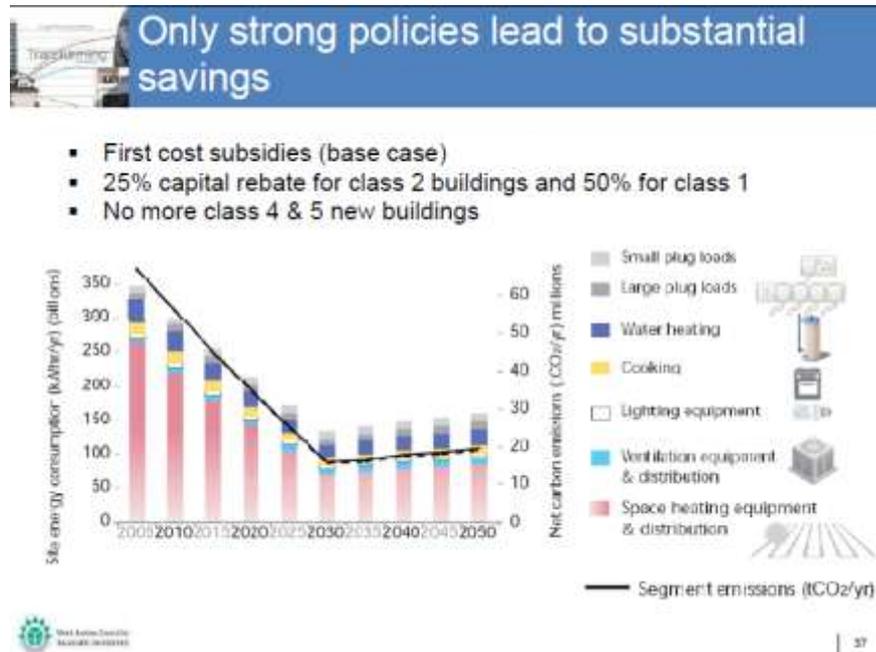
⁴² Cf annexe 1, accès à la présentation :

http://www.cstc.be/homepage/download.cfm?dtype=services&doc=10_van_der_Weele_091014_EE_Buildings_CIB_Brussels_Oct_14_2009_FINAL.pdf&lang=en

Dans un souci de prendre en compte la logique des systèmes d'acteurs régionaux, le projet a procédé à des modélisations de la consommation d'énergie par sous-secteurs localisés dans la perspective 2050, selon différents scénarios de politiques suivies:



La conclusion est qu'une simple inflexion du marché est inopérante et qu'il faut procéder à une transformation du marché par une politique volontariste :



Pour le secteur du logement, ceci signifie pour le parc existant 1000 rénovations par jour pendant 40 ans ! L'analyse rejoint le Grenelle de l'Environnement qui a défini un objectif de 400 000 logements rénovés par an pour la France et que le gouvernement actuel espère porter à 500 000 logements rénovés par an d'ici 2017.

En conclusion, le projet définit un plan d'action à six dimensions :



CIB – Institut Carnot CSTB. *La mise en œuvre des politiques d'efficacité énergétique des bâtiments : comparaison internationale. Bilan de l'action 2009-2012 du Task Group n°66 « Energy and the Built Environment » du Conseil International du Bâtiment. Rapport final. Version française. Jean Carassus. Octobre 2013.*

Le projet a ensuite produit un manifeste pour l'efficacité énergétique des bâtiments signé par 118 entreprises en octobre 2012. Ces entreprises s'engagent à :

1. Créer une base de référence pour les bâtiments de l'entreprise et définir des objectifs datés de baisse de consommation d'énergie et / ou de réduction de CO2 dans le cadre d'un projet d'ensemble.
2. Publier les niveaux minimaux de performance énergétique à atteindre dans les bâtiments de l'entreprise.
3. Définir et mener à bien le programme d'audits et la stratégie mise en œuvre pour atteindre les objectifs énergétiques du parc de l'entreprise.
4. Publier chaque année les consommations d'énergie des bâtiments, les émissions de CO2 et les progrès réalisés par rapport aux objectifs dans le rapport de Responsabilité Sociale et Environnementale ou tout autre rapport.
5. Promouvoir l'efficacité énergétique des bâtiments auprès des fournisseurs, des salariés et autres parties prenantes au travers d'actions de communication, de marketing, de R & D, d'éducation et de formation.

En octobre 2012, 15 entreprises françaises ont signé le manifeste : Air France, AXA, BeCitizen, BNP Paribas, Caisse des Dépôts, Dassault Systèmes, EDF, Eiffage, GDF Suez, Lafarge, La Poste, RATP, Saint Gobain, Schneider Electric, Société Générale.

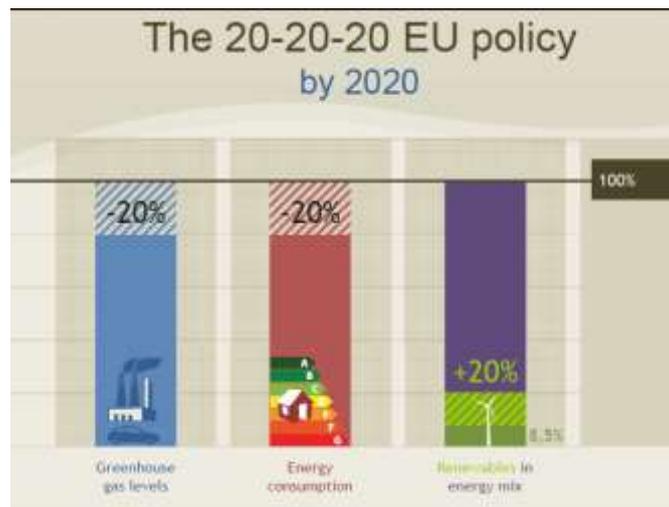
Un nouveau projet « Energy Efficiency in Buildings 2.0 » piloté par 9 multinationales, dont 5 françaises (EDF, GDF Suez, Lafarge, Schneider Electric, Saint Gobain), vise à mener une activité de lobbying auprès des grands propriétaires mondiaux de patrimoines immobiliers, publics et privés.

6. L'APPROCHE EUROPEENNE

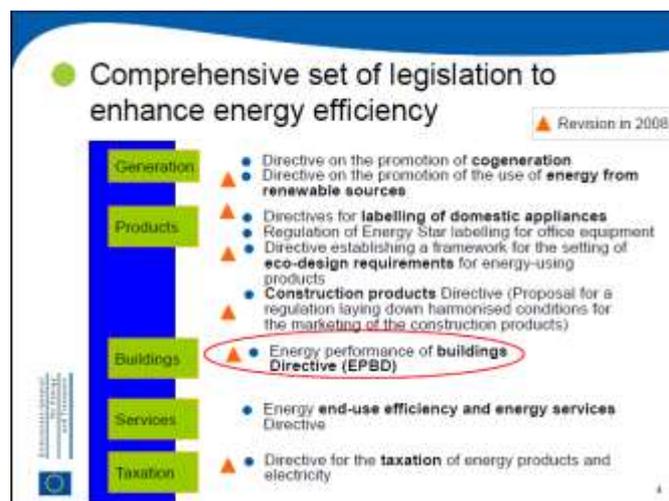
6.1 Le projet communautaire

La politique européenne est, malgré des débats internes souvent vifs, la plus structurée et la plus organisée à un niveau continental.

Michael Holl⁴³ rappelle la politique des 3X20 à l'échéance 2020, adoptée fin 2009, pour l'ensemble des activités des pays membres, en moyenne :



L'Union Européenne fonctionne par directives adoptées par la Commission, le Parlement et le Conseil des chefs d'Etat et de gouvernement :



⁴³ Cf annexe 1, accès à la présentation :

http://www.cstc.be/homepage/download.cfm?dtype=services&doc=04_Holl_BBRI_seminar_on_EE_buildings_in_5_continents_pw.pdf&lang=en

La dernière directive sur la performance énergétique des bâtiments (EPBD) est la directive n°2010/31/UE du 19 mai 2010 qui remplace la précédente directive de 2002 :

Energy Performance of Buildings Directive – recast(1)

- Elimination of the 1000 m² threshold for existing buildings when they undergo a major renovation
Eliminating/lowering of the threshold also for
 - Display of Energy Performance Certificates in public buildings
 - Assessment on installation of alternative systems for new build
- Minimum energy performance requirements for new buildings and major renovations:
Benchmarking to achieve cost-optimal levels

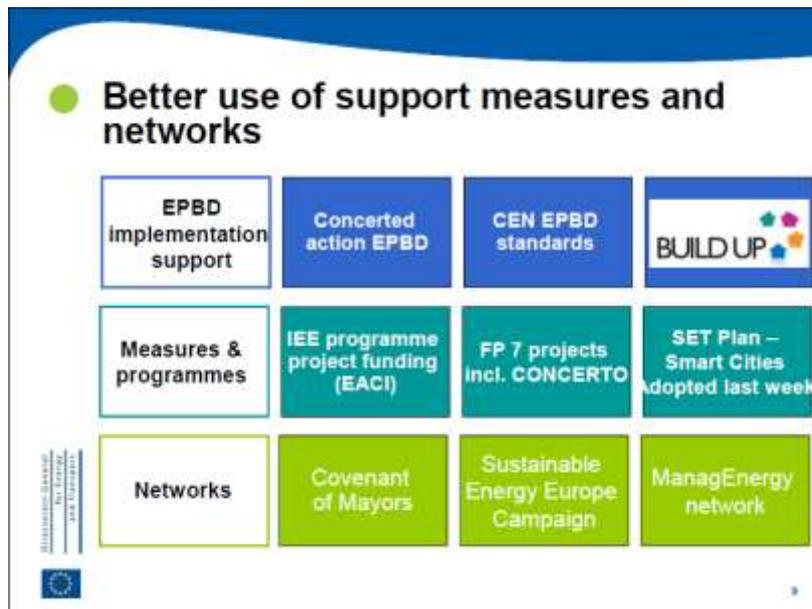
Energy Performance of Buildings Directive – recast(2)

- Strengthening the role and the quality of energy performance certificates – i.a. quality checks and use of the performance indicator in advertisements for sale or rent
- Strengthening the role and the quality of inspections (HVAC)
- Addressing the public sector to act as leading example
- Stimulating the market entry of low/zero carbon and energy buildings, such as passive houses
- Clarification/simplification of provisions and definitions

La directive impose notamment qu'à partir de 2020 tous les bâtiments devront être pratiquement à zéro énergie (*nearly zero energy buildings*)⁴⁴.

⁴⁴ Cet objectif est actuellement préparé par plusieurs certifications européennes, en particulier Passivhaus® en Allemagne, Minergie® en Suisse et Effinergie® en France : voir http://www.buildup.eu/sites/default/files/content/Overview%20article%20Market%20trends%20towards%20NZEBs%2018012013_0.pdf

L'Union Européenne a mis en place un plan d'action structuré qui articule la directive, des programmes d'action et l'activité de plusieurs réseaux :



Eduardo Maldonado⁴⁵ coordonne l'Action Concertée Directive sur la Performance Energétique des Bâtiments dont les objectifs sont :

BUILDINGS CONCERTED ACTION - OVERALL OBJECTIVES

- To enhance and structure the **sharing of information and experiences from national implementation.**
- To **promote good practice** concepts in activities required of Member States for implementation of the EPB Directive.
- To create **favourable conditions for an accelerated degree of convergence** of National procedures in EPBD related matters.
- To complement the work of the Energy Demand Committee (Article 14 of the EPBD) and its ad-hoc group on **CEN standards and Certification.**

The first ever such collaboration exercise between MS – now already being replicated for other topics.

⁴⁵ Cf annexe 1, accès à la présentation :

http://www.cstc.be/homepage/download.cfm?dtype=services&doc=06_Maldonado_BBRI_Brussels_MALDONA_DO_CA_14Oct2009.pdf&lang=en

Des résultats concrets ont été atteints :



EPBD Concerted Action

Conclusions:
Positive aspects from the EPBD

1. **New, more demanding building regulations** are in force throughout the EU, new software tools are available. Plans call for tougher regulations every 5 years.
2. **New summer requirements** have been introduced for the first time in many MS.
3. **Many MS have** established a working **administrative system for issuing certificates and inspecting boilers and air-conditioners**, as well as train and/or recognize qualified experts, bringing a clear improvement to the level of technical expertise acting in this area throughout the EU.
4. **There are now clear targets for** what can be considered **high-performance buildings** in most MS – the EU is now pushing for required a higher number of low-energy buildings by 2020.
5. **Awareness of the importance of building energy efficiency is now much higher** throughout the EU.

31

Des progrès sont encore nécessaires :



EPBD Concerted Action

Conclusions:
Main Gaps of the EPBD

1. Promotion of passive solutions is seen as lacking in the EPBD. **Building regulations promoting better summer design and prevention of overheating may have a more important potential for producing energy savings than inspections of small air-conditioners**, sometimes of doubtful cost-effectiveness.
2. New requirements set up by MS, especially for major renovations, often cause significant difficulties to building owners. **Financial support schemes clearly desirable**.
3. Energy rehabilitation of smaller buildings at major renovations is essential to improve existing building stock and achieve the full potential of the EPBD. The 1000 m² limit is clearly excessive.
4. **Monitoring** requirements and reporting contents are clearly needed – the EPBD recast is pushing for stricter reporting and monitoring.

32

L'Action Concertée publie tous les deux ans un rapport sur l'avancement de la mise en œuvre de la directive dans chacun des pays membres. Le dernier rapport date de juin 2013 et porte sur le bilan 2012⁴⁶.

⁴⁶ accès au rapport : <http://www.epbd-ca.eu/archives/610>

Peter Wouters⁴⁷ précise les objectifs et les publics cibles du portail Build Up mis en place par la Commission Européenne :

Goals

BUILD UP
energy solutions
for better buildings

Improve the energy performance of buildings by **gathering building professionals, local authorities and citizens on THE European portal for energy efficiency in buildings**

Public authorities Building professionals Building occupants

- 2 main goals:
 - Transfer best practices of energy savings measures to the market and foster their uptake
 - Keep the market updated about EU energy policy for buildings

BUILD UP
energy solutions
for better buildings

Des informations spécifiques sont données selon le public cible :

Solutions for audiences

BUILD UP provides specific solutions for specific audiences:

The market

Public authorities
Building professionals
Building occupants

BUILD UP
Web portal

Energy legislation

EPBD resource centre
National info in practice
You and the EU

Energy efficiency

Database of Cases & Tools
Your guide to energy efficiency

BUILD UP
energy solutions
for better buildings

⁴⁷ cf annexe 1, accès à la présentation :

http://www.cstc.be/homepage/download.cfm?dtype=services&doc=05_BUILDUP_Wouters_v03.pdf&lang=en

Différents outils sont mis à leur disposition :



Trois autres bases de données européennes concernent notre champ d'action.

Le Data Hub pour la performance énergétique des bâtiments a été mis en place par le *Buildings Performance Institute Europe*, un membre du *Global Buildings Performance Network*, financé par une fondation nord-américaine. Il rassemble de l'information relative à 30 pays européens⁴⁸.

La plateforme BigEE a été créée par des instituts de recherche et des agences publiques, coordonnés par l'Institut Wuppertal. Elle est dédiée à l'efficacité énergétique des bâtiments⁴⁹.

La base de données MURE II porte sur les politiques relatives à l'efficacité énergétique et à leur impact dans les pays de l'Union Européenne et la Norvège⁵⁰.

⁴⁸ <http://www.buildingsdata.eu>

⁴⁹ <http://www.bigee.net/en>

⁵⁰ <http://www.muredatabase.org>

Luc Bourdeau⁵¹, en partenariat avec Stefano Carosio, présente l'association industrielle E2B, Bâtiments Efficaces en Energie, fondée par 9 grandes entreprises privées⁵², dans le cadre de la Plateforme Technologique Européenne de la Construction:

The role of the E2B Association

E2BA is a preferential interlocutor as private part of the PPP

- Seek and demonstrate industry engagement
- Represent and coordinate members' research interests within the PPP
- Keep close links with relevant international initiatives and research programmes
- Collect information on national research priorities and initiatives and integrate them at EU level

acciona, BOUYGUES, EDF, ARUP, D'APPOLONIA, Mostostal, PHILIPS, SAINT-GOBAIN, STIEBEL ELTRON

www.e2b-el.eu

L'association, qui en septembre 2013 rassemble 125 membres⁵³, mène un partenariat public privé avec la Commission Européenne pour mener des actions de R&D dans un secteur prometteur mais complexe :

Where is the built environment sector?

- Buildings use 40 % of total EU energy consumption
- The built environment generates 1/3 of GHG in Europe
- Even new buildings are far from being all energy efficient
- Replacement rate is very small (1 to 2 % per year)
- The renovation of the existing stock is a real challenge
- Many experiments are made but actual impacts are limited

Business as usual is not an option!

EeB PPP as first step of a longer term strategy

www.e2b-el.eu

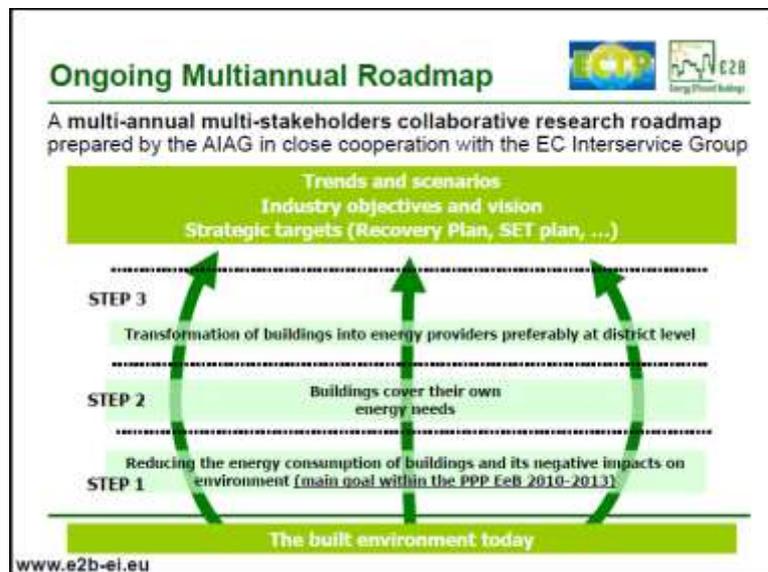
⁵¹ cf annexe 1, accès à la présentation :

http://www.cstc.be/homepage/download.cfm?dtype=services&doc=07_Bourdeau_E2BA_at_CIB_TG66.pdf&lang=en

⁵² <http://www.e2b-ei.eu>

⁵³ Les membres français sont Bouygues Construction , le CEA, le CSTB, EDF, Lafarge, Nobatek, le Pôle Alsace Energivie, Saint-Gobain, Schneider Electric.

Cela se traduit par une feuille de route de recherche collaborative :



La feuille de route de R&D « Bâtiment Efficaces en Energie en Partenariat Public Privé » a été publiée en 2010⁵⁴.

La Project Review de 2012 décrit les 43 projets de R&D financés en 2010 et 2011⁵⁵.

6.2 Cinq thèmes vus par cinq pays

Comme cela a déjà été indiqué, le « webinar » organisé sur l'Europe n'a pas procédé à l'examen de l'avancement de l'action pays par pays, mais a demandé à six experts de traiter cinq thèmes horizontaux.

Marleen Spielman (TNO, Pays-Bas) traite, sur la base des acquis du projet européen ASIEPI, de la difficulté de comparer les exigences des différentes réglementations⁵⁶.

⁵⁴ Accès à la feuille de route :

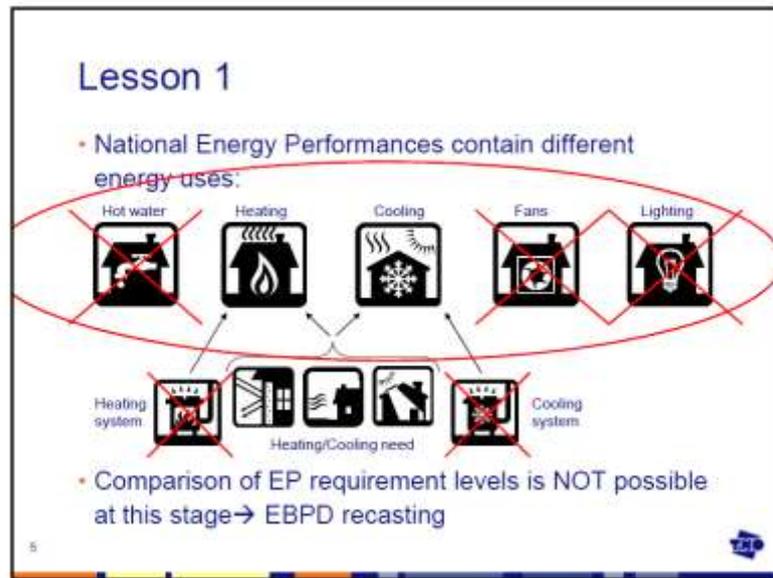
http://www.ectp.org/cws/params/ectp/download_files/36D1191v1_EeB_Roadmap.pdf

⁵⁵ Accès à la Project Review 2012 : http://www.e2b-ei.eu/documents/36D2270v1_EeB_Project_Review_2.pdf

⁵⁶ Cf annexe 2, accès à la présentation :

http://jeancarassus.zumablog.com/images/2128_uploads/Spiekman_Koch_CIB_Task_group_...pdf

Les usages de l'énergie pris en compte ne sont pas les mêmes :



Le niveau des exigences des déperditions de l'enveloppe peut varier du simple au quintuple :

Pilot: Different heat loss areas

 U_{opaque} : Floor + Roof + Façade (W/m²K)

 Detached house  semi-detached house  row-house

MS	U_{opaque}	MS	U_{opaque}	MS	U_{opaque}
ES	0,55	ES	0,52	ES	0,47
DE	0,33	DE	0,35	DE	0,38
BE	0,30	BE	0,33	BE	0,39
FR	0,34	FR	0,32	FR	0,29
FI	0,17	FI	0,15	FI	0,13
NO	0,11	NO	0,13	NO	0,16

7. Comparing EP requirement levels across Europe Web-Event, 24 February 2010

Les travaux d'harmonisation des normes au niveau européen (CEN) et mondial (ISO) constituent une étape incontournable :

Recommendations

- Be careful when interpreting comparison studies: what is on paper seems true, but it not automatically is!
- Development of high quality/harmonised CEN Standards is crucial for proper intercomparison
- Relevant measures should be (a variable) part of the national EP-method (e.g. not only energy needs)
- CEN Standards should address all these relevant national measures as well, so a uniform assessment is possible. For this it is important that all countries support the methods (an EU method cannot be a 'one man job')
- Need for European/Global comparison of energy use will expand: Further develop climate severity index within CEN/ISO

Un exemple de comparaison européenne d'exigences de performance énergétique est celle portant, pour la construction neuve, sur onze pays d'Europe centrale réalisée par l' Institut Wohnen und Umwelt (IWU)⁵⁷.

Frédéric Bougrain (CSTB) et Jean Carassus (Ecole des Ponts ParisTech) (France) analysent les rapports entre réglementation et innovation sur la base du cas français⁵⁸. Les barrières à l'innovation dans la construction sont connues :



1/ Regulations and Innovation: a theoretical framework
2/ Barriers to innovation in construction: a literature review

Barriers to innovation in construction:

- **Fragmentation** of the industry;
- **Inability to learn** from one project to the other;
- **Procurement process** mainly based on tendered price;
- **Low profit margin** in the industry;
- **Uniqueness** and the **complexity** of the final product;
- Characteristics of the operating environment: **highly regulated**.



CIB TG 66 "The implementation of Energy Efficient Buildings Policies in Europe" Internet Session - 24 February 2016

⁵⁷ http://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/werkzeuge/iwu_report_-_comp_req_new_buildings.pdf

⁵⁸ Cf annexe 2, accès à la présentation : http://jeancarassus.zumablog.com/images/2128_uploads/Bougrain_Carassus_CIB_Task_group_...pdf

CIB – Institut Carnot CSTB. *La mise en œuvre des politiques d'efficacité énergétique des bâtiments : comparaison internationale. Bilan de l'action 2009-2012 du Task Group n°66 « Energy and the Built Environment » du Conseil International du Bâtiment.* Rapport final. Version française. Jean Carassus. Octobre 2013.

Les niveaux d'exigences définies par la loi française « Grenelle de l'Environnement » de 2009 sont des stimuli pour l'innovation :



CSTB
In future construction
Immobilier
Durable
Conseil

3/ The impact of regulations on innovation
A/ Regulations, a stimulus for innovation

Grenelle Regulations is a way to **stimulate innovation**:

- 1. Effinergie Low Consumption voluntary label**
 - Positive impact on holistic design, building air tightness, products performance (windows, insulation devices, heat-pump and other equipment reducing energy consumptions, energy saving lights).
- 2. Energy/CO2 Certificates** (when mandatory in advertisements)



CIB TG 66 "The Implementation of Energy Efficient Buildings Policies in Europe" Internet Session - 24 February 2010

15

La réglementation peut être une condition nécessaire à l'innovation, mais non suffisante :



CSTB
In future construction
Immobilier
Durable
Conseil

3/ The impact of regulations on innovation
C/ Criteria for success

Regulations associated with the "Grenelle de l'Environnement" is a way to solve market failures. Its success requires:

- To **articulate** regulations with financial and training disposals.
- To **overcome lock-in situations** :
 - Investors fail to internalise environmental damage;
 - Industry forces and educational institutions are perpetuating skills and resources needed to maintain the old system;
 - Citizens have adapted their life to the old system (no resource scarcity, no impact on the environment).



CIB TG 66 "The Implementation of Energy Efficient Buildings Policies in Europe" Internet Session - 24 February 2010

16

CIB – Institut Carnot CSTB. *La mise en œuvre des politiques d'efficacité énergétique des bâtiments : comparaison internationale. Bilan de l'action 2009-2012 du Task Group n°66 « Energy and the Built Environment » du Conseil International du Bâtiment.* Rapport final. Version française. Jean Carassus. Octobre 2013.

L'innovation multi dimensionnelle se traduit progressivement par un nouveau paradigme pour l'ensemble de la chaîne d'acteurs de la construction :



Conclusion

Necessity to create a **new paradigm** for the whole chain

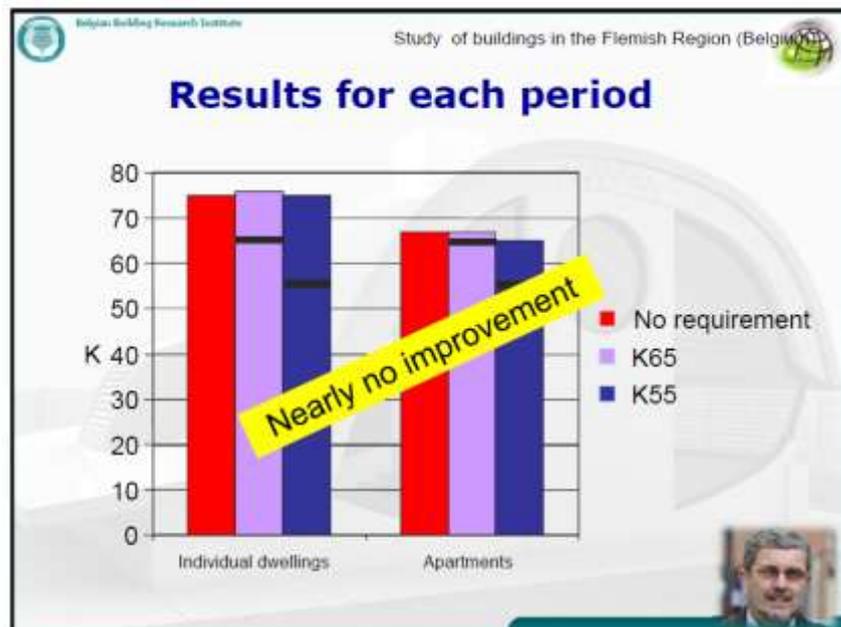
- Project-based firms: **new relationships** between architects, engineers, contractors and clients, performance-based management by facilities manager,
- Project supply networks: innovative financial engineering, collaborations with contractors;
- Projects actors: **performance-based** client brief, green lease for user,
- Stock managers: **environmental** asset and property management,
- Technology support infrastructure: R&D to develop **radical innovations**, training by industrial and professional associations.



CIB TG 66 "The implementation of Energy Efficient Buildings Policies in Europe" internet Session - 24 February 2010

Peter Wouters (BBRI, Belgique) aborde la question essentielle du contrôle de la mise en œuvre de la réglementation, sur la base de l'exemple belge⁵⁹.

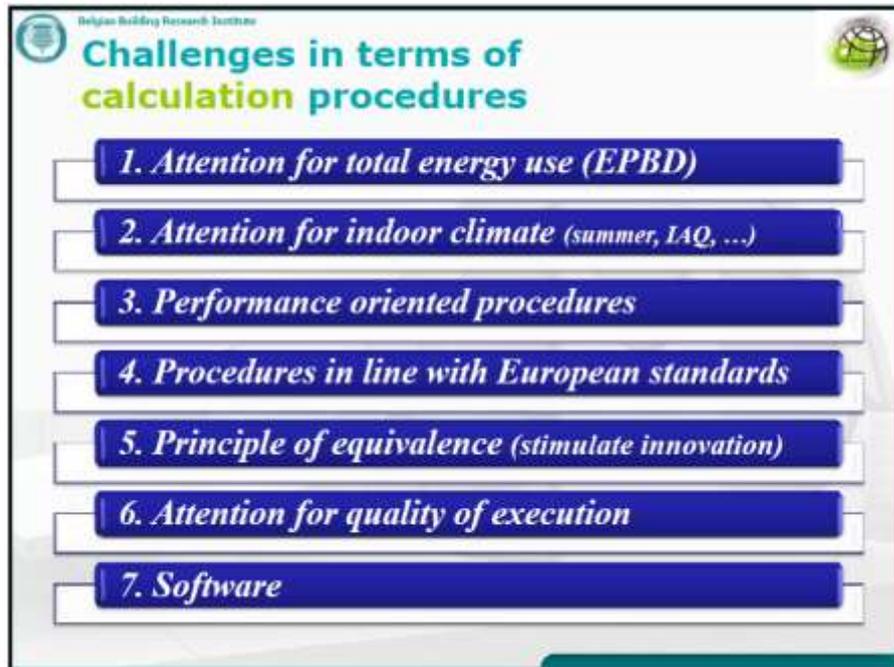
En effet, dans certains cas, le changement de réglementation ne se traduit pas par des améliorations réelles sur le terrain :



⁵⁹ Cf annexe 2, accès à la présentation :

http://jeancarassus.zumablog.com/images/2128_uploads/Wouters_CIB_Task_group_.pdf

Des principes précis doivent être respectés pour les modes de calcul :



de même que pour l'élaboration et la mise en œuvre des réglementations :



Cinq règles peuvent être mises particulièrement en avant :



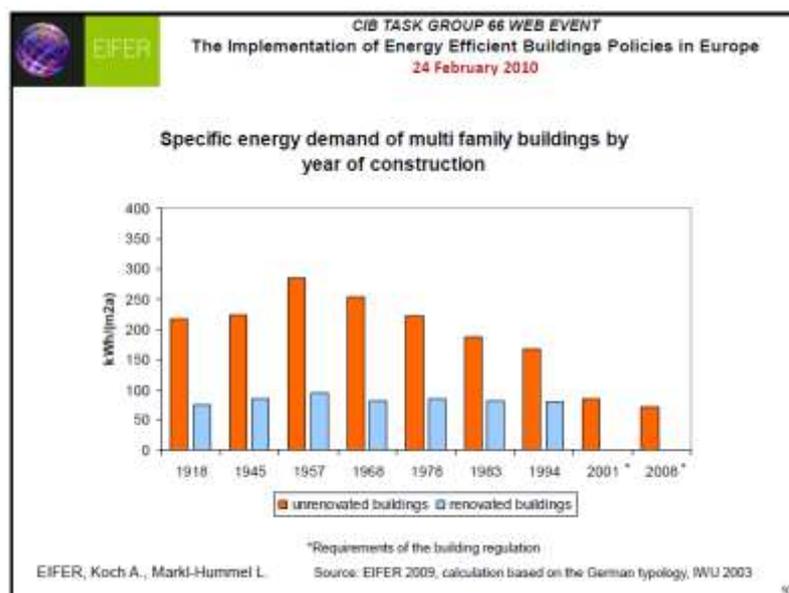
Belgian Building Research Institute

Framework for compliance and control

- Declaration AFTER the works**
 - You declare what has been done (no intentions!)
- Very clear allocations of responsibilities**
 - No discussions as far as administration is concerned
- Fine system managed by civil servants**
 - No court involved, short procedure
- Very clear rules for fines**
 - Very limited margin for interpretation
- Clear rules**
 - Precise calculation procedures
 - Approved database on product data

Andreas Koch et Lioba Markl-Hummel (Eifer, Allemagne) traitent la question essentielle de la réglementation sur le parc existant, sur la base de la politique allemande qui est une des plus dynamiques en Europe dans ce domaine⁶⁰.

En effet l'impact de la rénovation peut être considérable sur la consommation du parc :



⁶⁰ Cf annexe 2, accès à la présentation :

http://jeancarassus.zumablog.com/images/2128_uploads/Koch_CIB_Task_group_____pdf

La politique sur le parc articule réglementation, incitations et information :

 CIB TASK GROUP 66 WEB EVENT
The Implementation of Energy Efficient Buildings Policies in Europe
24 February 2010

B - Policies targeting the building stock

Sticks

- German Energy Saving Ordinance (EnEV 2009) 1.10.2009
- The Renewable Energies Heat Act, (EEWärmeG), EEWärmeG (BW)

Carrots

- KfW* Programmes ("CO2-Gebäudemodernisierung")

Tambourine

- Energy Performance Certificate
- Voluntary Energy Audits

EIFER, Koch A., Markl-Hummel L. *promotional bank under the ownership of the Federal Republic and the Länder (federal states)

12

La réglementation concerne à la fois le neuf et l'existant :

 CIB TASK GROUP 66 WEB EVENT
The Implementation of Energy Efficient Buildings Policies in Europe
24 February 2010

German Energy Saving Ordinance 2009

Construction of new residential or non-residential buildings

- Maximum values for the annual primary energy demand decreased by 30% in 2009 (another 30% foreseen in 2012)
- Maximum values for the specific heat transmission losses decreased by 15% in 2009

Renovation of existing buildings

- Requirements for building parts have been increased by 30%
- When an energy balance is calculated the requirements follow 140% of the values for new construction

Calculation procedure

- Standard procedure provided by DIN 18599 for all buildings, residential buildings can alternatively be calculated along DIN 4108
- Requirements are calculated using a reference building with an identical geometry and specified properties

EIFER, Koch A., Markl-Hummel L.

14

CIB – Institut Carnot CSTB. *La mise en œuvre des politiques d'efficacité énergétique des bâtiments : comparaison internationale. Bilan de l'action 2009-2012 du Task Group n°66 « Energy and the Built Environment » du Conseil International du Bâtiment.* Rapport final. Version française. Jean Carassus. Octobre 2013.

Le volet financier, assuré par la banque publique KfW, est essentiel :

CIB TASK GROUP 66 WEB EVENT
The Implementation of Energy Efficient Buildings Policies in Europe
24 February 2010

KfW Programme: Energy Efficient Renovation
 („Energieeffizientes Sanieren“)

Renovation standard is directly linked to the Energy Savings Ordinance

- E.g. "KfW Effizienzhaus 85" will have a calculated primary energy demand of max. 85% of the current Energy Saving ordinance
- Interest rate and subsidy are specified according to standard
- Programme is available in form of credit or direct subsidy
- New construction allows for 85, 70 and 55 percent

Reference to EnEV 2009	Interest rate*	Subsidy (% of credit)
KfW Effizienzhaus 130	1.41 %	5%
KfW Effizienzhaus 115	1.41 %	7.5%
KfW Effizienzhaus 100	1.41 %	12.5%
KfW Effizienzhaus 85	1.41 %	15%
Individual measures	2.47 %	

*up to a maximum of 75,000€ per unit for a „KfW Effizienzhaus“ and 50,000€ for individual measures, 10 years

EIFER, Koch A., Markl-Hummel L. Source: KfW Group, as of 1.2.2010

L'action publique doit être volontariste et motrice face aux nombreuses barrières :

CIB TASK GROUP 66 WEB EVENT
The Implementation of Energy Efficient Buildings Policies in Europe
24 February 2010

Drivers

- High budget for incentive programmes
- Consciousness / Energy prices
- Sector specific approaches

and barriers

- User-investor dilemma
- Still too complicated procedures / multitude of legislation?
- High initial investment costs
- In trade, commerce and services relatively low importance of energy costs in an undertakings' overall costs

EIFER, Koch A., Markl-Hummel L. Source: partly referring to the final remarks of the German NEEAP

Krzysztof Kasperkiewicz (ITB, Pologne) expose, au travers du cas de son pays, la spécificité des pays de l'Est de l'Europe⁶¹.

Après son adhésion à l'Union Européenne en 2004, la Pologne intègre dans la loi à partir de 2007 la directive européenne sur l'efficacité énergétique des bâtiments de 2002 :

ITB® Building Research Institute (ITB)

Implementation of the EPBD in Poland

- The **EPBD framework** was implemented to the Polish law by introducing changes in the Act of Polish Construction Law of 17 September 2007
- The **detailed regulations** concerning the adopted methodology, minimal requirements on the energy performance of new and existing buildings and certificates forms were established in the decree of Minister of the Infrastructure on 9th November 2008
- **New requirements** are in force from 01.01.2009
- Since then about 100 000 **energy certificates**, mainly for new buildings, have been delivered.

12

Un mécanisme d'incitation financière pour la rénovation énergétique du parc est défini.

ITB® Building Research Institute (ITB)

Financial incentives

for thermal retrofitting of existing buildings – creation of the retrofitting fund – aid from the state budget

- Retrofitting regulations – accepted by the Parliament in 1998 (from 2009 changed into retrofitting and renovation regulations)
- Basic principles of the system:
 - Retrofitting operation is financed by credits from banks participating in the system
 - Required decrease of heat demand in a building confirmed by energy audit is from 10 % to 25 %
 - Profitability of the retrofitting operation should be confirmed by an energy audit
 - Premium, earlier 25%, and now - after changes of the law - 20 % of the credit value is repaid from the retrofitting fund

17

⁶¹ Cf annexe 2, accès à la présentation :

http://jeancarassus.zumablog.com/images/2128_uploads/Kasperkiewicz_Koch_CIB_Task_group_____pdf

La Pologne commence à combler progressivement son retard sur l'Europe de l'Ouest.



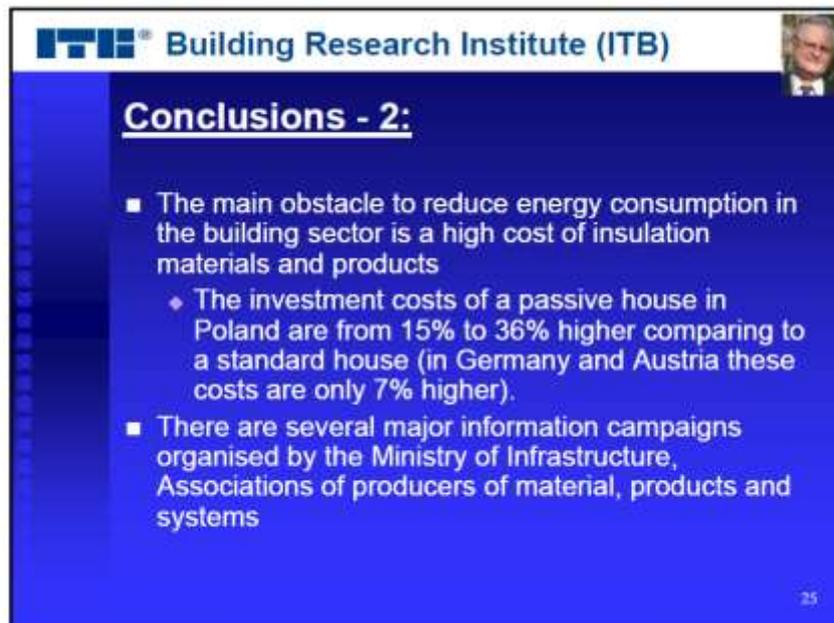
ITB® Building Research Institute (ITB)

Conclusions - 1:

- The structure of energy use in Polish economy and the level of energy consumption in the building sector become similar to other EU countries.
- Over the last 20 years a great progress in improving of energy efficiency in buildings has been achieved.
- It was obtained mainly by changing the building regulations, which have been increasing step by step.
- Thermal retrofitting of the existing building stock has been an important source of energy savings in this area.
- The first results of the EPBD based regulations introduced into Polish Law are very promising.

24

La question du coût notamment des matériaux n'est pas encore résolue.



ITB® Building Research Institute (ITB)

Conclusions - 2:

- The main obstacle to reduce energy consumption in the building sector is a high cost of insulation materials and products
 - ◆ The investment costs of a passive house in Poland are from 15% to 36% higher comparing to a standard house (in Germany and Austria these costs are only 7% higher).
- There are several major information campaigns organised by the Ministry of Infrastructure, Associations of producers of material, products and systems

25

7. L'APPROCHE NORD-AMERICAINE

7.1 L'analyse continentale

Jonathan Weinsteinde, président du Green Building Advisory Group, North American Commission for Environmental Cooperation⁶², indique que l'impact environnemental des bâtiments est plus fort aux Etats-Unis et au Canada qu'au Mexique:



De fait, les scénarios de limitation des gaz à effet de serre devraient se traduire par une baisse des émissions aux Etats-Unis et au Canada...



⁶² Cf annexe 3, accès à la présentation : <http://fr.slideshare.net/INIVE/cib-tg66-north-america-webinar-20101012-1-jonathan-westeynde-6681151>



...et par une certaine hausse au Mexique :



CIB – Institut Carnot CSTB. *La mise en œuvre des politiques d'efficacité énergétique des bâtiments : comparaison internationale. Bilan de l'action 2009-2012 du Task Group n°66 « Energy and the Built Environment » du Conseil International du Bâtiment.* Rapport final. Version française. Jean Carassus. Octobre 2013.

La North American Commission for Environmental Cooperation se prononce en faveur d'une approche continentale de la limitation des émissions de gaz à effet de serre issues des bâtiments :



- Create national, multi-stakeholder task forces in each country, charged with achieving a vision for green building in North America;
- Support the creation of North American set of principles and tools;
- Set clear targets to achieve the most rapid possible adoption of green buildings in North America together with performance monitoring;
- Enhance ongoing or new support for green building including investment and valuation;
- Education;
- Increased R & D, use of labels and better disclosure of actual performance.

En fait, chaque pays suit sa politique.

7.2 Etats-Unis, Canada, Mexique : trois approches différentes

Dans son exposé au séminaire introductif de Bruxelles, Shyam Sunder, du National Institute of Standards and Technology (NIST, US Department of Commerce), rappelle les grands axes de la politique fédérale de l'énergie aux Etats-Unis⁶³ :

U.S. Energy Goals & Mandates

Obama-Biden comprehensive *New Energy for America* plan and *Livability of Cities* urban policy (www.change.gov)

- Reduce our greenhouse gas emissions 80% by 2050
- Build more livable and sustainable communities
- Use innovative measures to dramatically improve efficiency of buildings
- Weatherize one million homes annually
- Make the U.S. a leader on climate change

New mandates in the Energy Independence and Security Act of 2007

- Vehicle efficiency: 40% increase in fuel economy standards by 2020
- Renewable fuels: 36 billion gal/yr of biofuels (21 billion advanced) by 2022
- Improved lighting efficiency
- Appliances: Significantly increased efficiency standards in 9 categories
- Federal buildings: 35% reduction in energy use by 2015

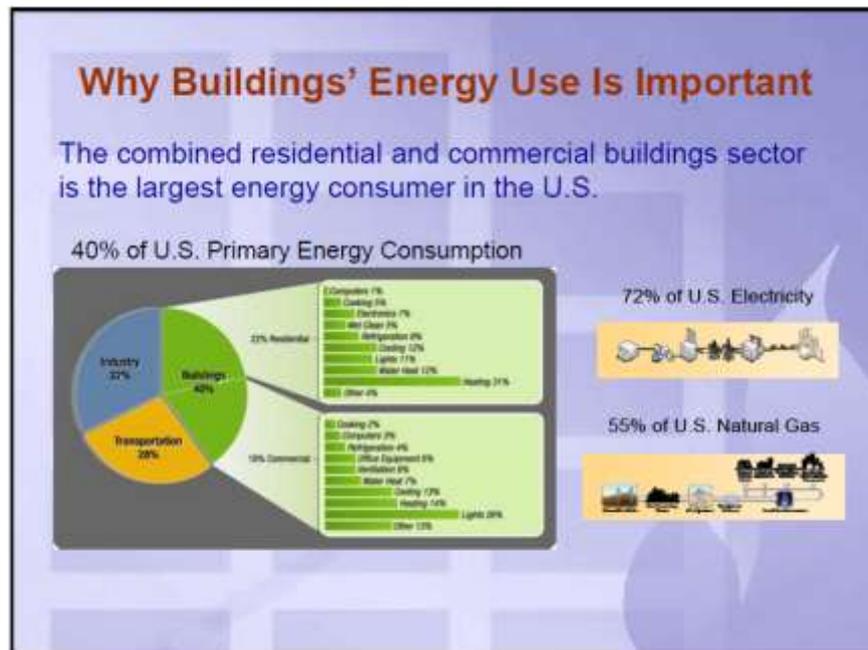
State and local mandates

- Building codes
- Renewable power standards

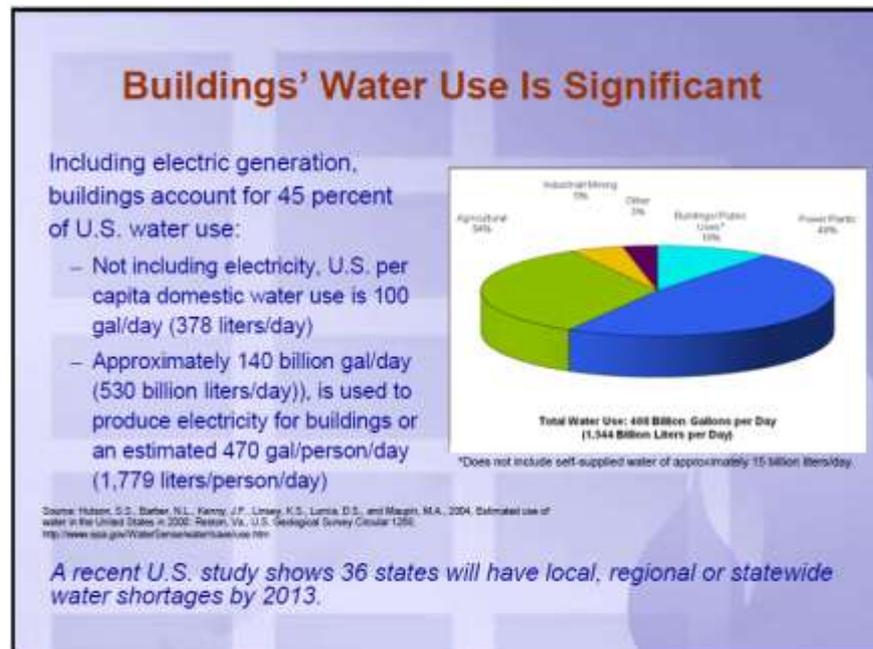
⁶³ Cf annexe 1, accès à la présentation :

http://www.cstc.be/homepage/download.cfm?dtype=services&doc=12_Sunder_CIB_Brussels_101409.pdf&lang=en

La consommation énergétique du bâtiment est supérieure à celle des transports et de l'industrie :

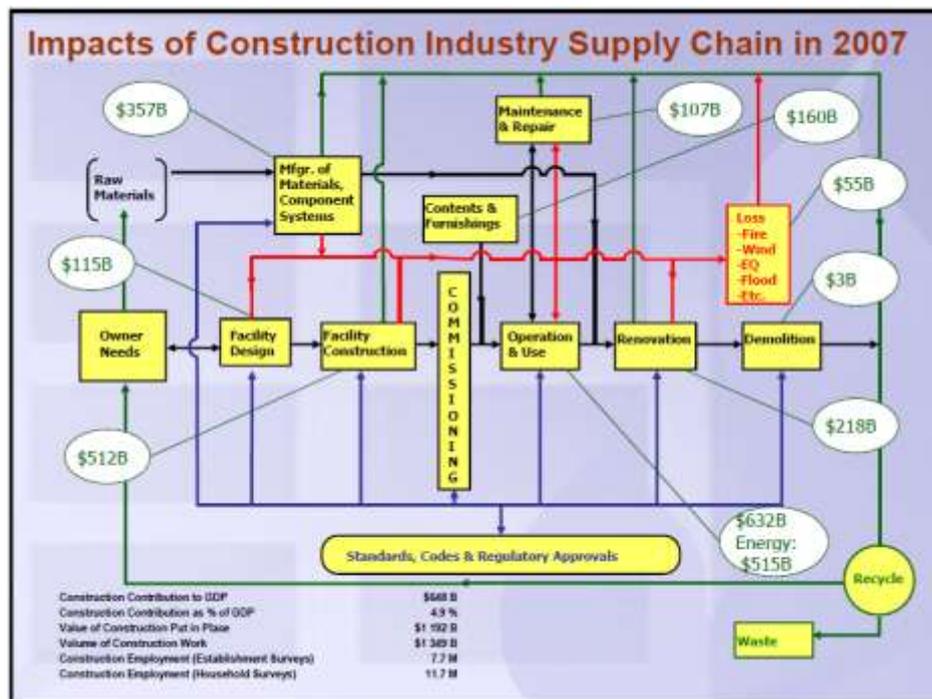


L'immobilier peut être aussi significatif pour d'autres consommations, comme celle de l'eau :

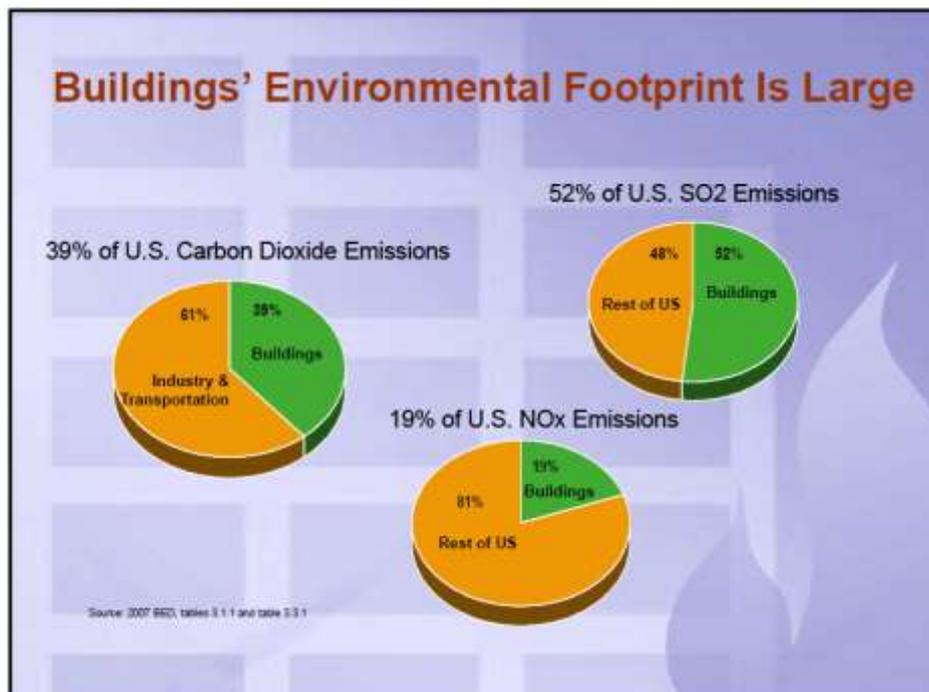


CIB – Institut Carnot CSTB. *La mise en œuvre des politiques d'efficacité énergétique des bâtiments : comparaison internationale. Bilan de l'action 2009-2012 du Task Group n°66 « Energy and the Built Environment » du Conseil International du Bâtiment.* Rapport final. Version française. Jean Carassus. Octobre 2013.

L'importance du poids économique du système d'acteurs de la construction et de l'immobilier...

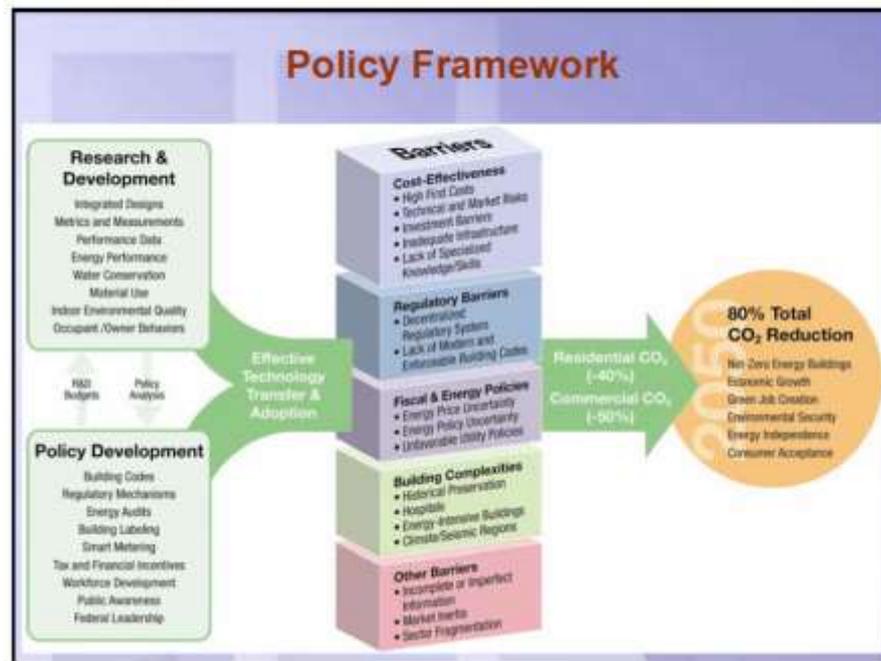


...et de son impact environnemental...

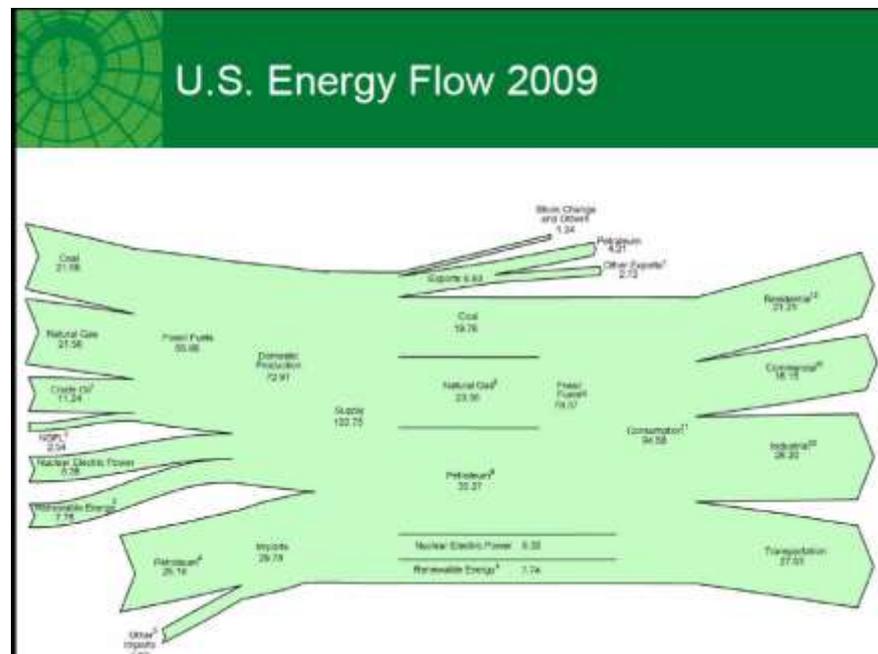


CIB – Institut Carnot CSTB. *La mise en œuvre des politiques d'efficacité énergétique des bâtiments : comparaison internationale. Bilan de l'action 2009-2012 du Task Group n°66 « Energy and the Built Environment » du Conseil International du Bâtiment. Rapport final. Version française. Jean Carassus. Octobre 2013.*

...nécessitent une politique volontariste pour vaincre les nombreuses barrières qui s'opposent à une baisse drastique des émissions de CO₂ :

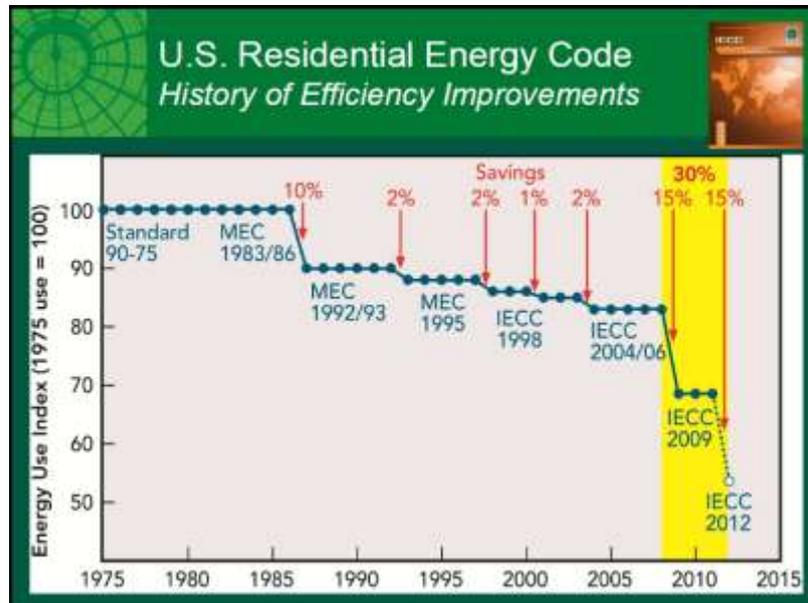


Darren B. Meyers, directeur technique des Programmes Energie de l'International Code Council (ICC)⁶⁴ rappelle la forte dépendance des Etats-Unis à l'égard des énergies fossiles :



⁶⁴ Cf annexe 3, accès à la présentation : <http://fr.slideshare.net/INIVE/cib-tg66-north-america-webinar-20101012-2-darren-b-meyers-6681153>

Les exigences de la réglementation thermique pour les logements ne varient pas entre 1975 et 1986, puis progressent lentement entre 1986 et 2008, et connaissent une accélération en 2009 et 2012 :



Mais les réglementations sont définies au niveau des Etats et des collectivités territoriales :

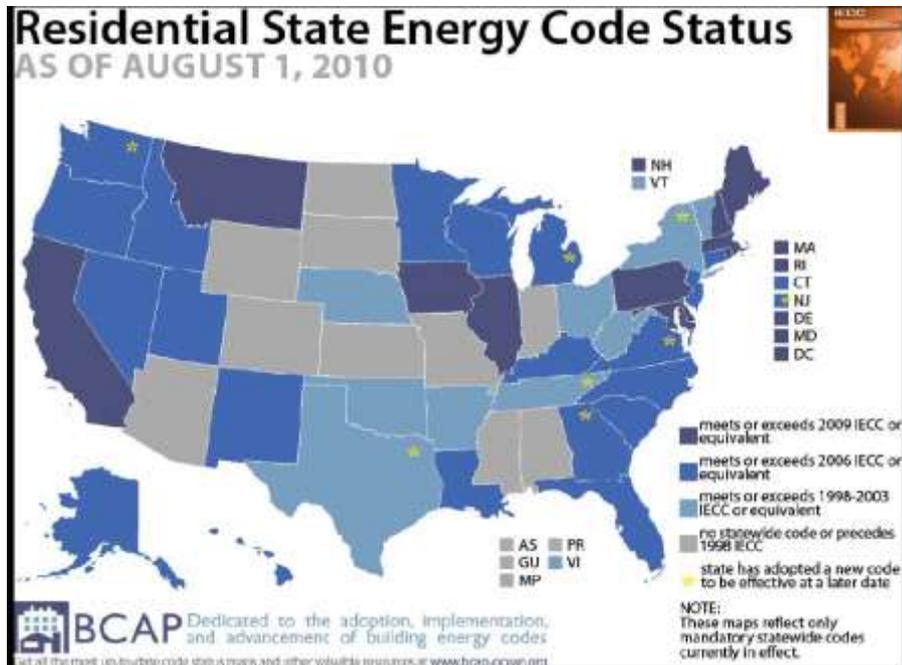
The Role of State and Local Governments

- Energy code adoptions left to the states, and in instances, the cities, towns and jurisdictions:
 - Legislative/administrative updates on regular/irregular basis
 - Model code adoptions may be with state amendments
 - Some states develop their own energy codes (CA, WA, FL)
- Code enforcement left to local jurisdictions
 - Life-safety and public health issues often take precedence
 - Continuing education and budget constraints
 - Thus, energy code implementation and enforcement is uneven across states

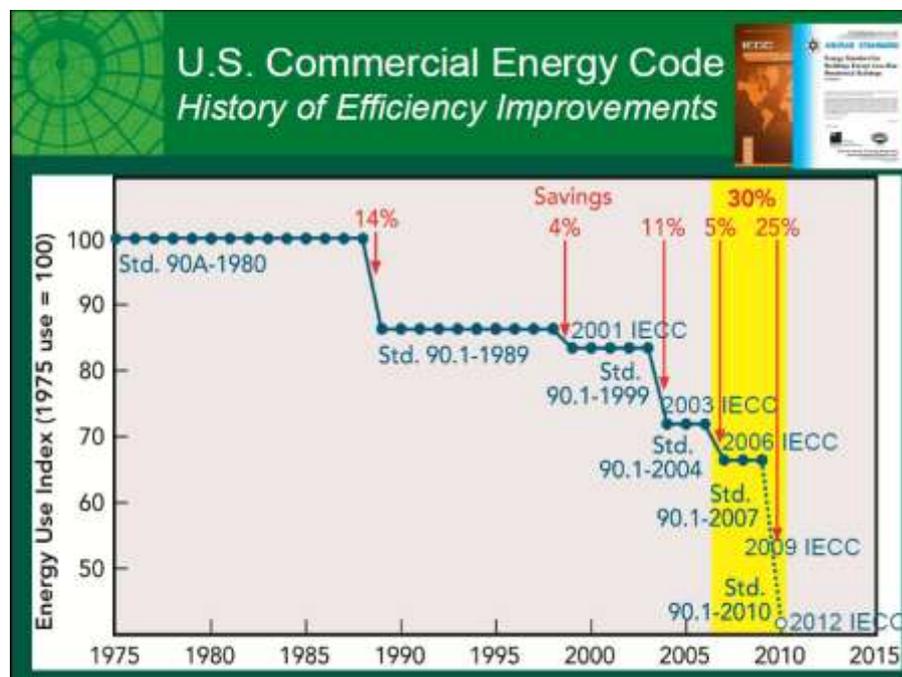
INTERNATIONAL CODE COUNCIL

Les Etats les plus exigeants sont à l'ouest la Californie et le Montana, au centre l'Illinois et l'Iowa, à l'est la Pennsylvanie, le Maryland, le Delaware, le District de Columbia, le Massachussetts, Rhode Island, le New Hampshire et le Maine.

A l'opposé, dix Etats du centre du pays comme le Colorado, le Kansas, le Missouri... ont des exigences inférieures à la norme IECC 1998, ou n'ont aucune exigence :

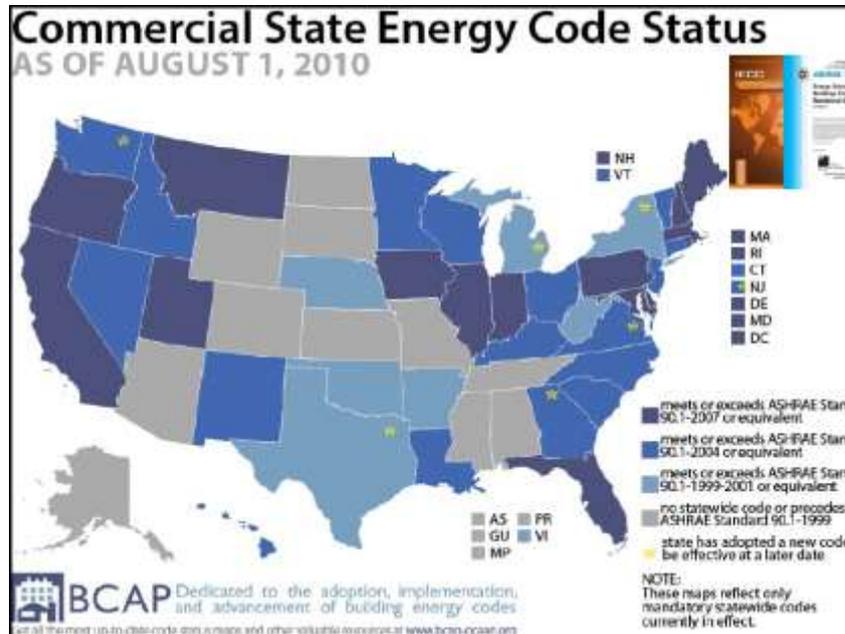


La situation est comparable pour l'immobilier commercial, avec une évolution de la réglementation thermique plus ambitieuse que pour le résidentiel...



CIB – Institut Carnot CSTB. *La mise en œuvre des politiques d'efficacité énergétique des bâtiments : comparaison internationale. Bilan de l'action 2009-2012 du Task Group n°66 « Energy and the Built Environment » du Conseil International du Bâtiment. Rapport final. Version française. Jean Carassus. Octobre 2013.*

...et une disparité très forte entre Etats. Parmi les Etats exigeants, il convient d'ajouter pour l'immobilier commercial à la liste précédente l'Oregon, l'Utah, l'Indiana et la Floride:



En avril 2012, le Département de l'Energie a publié une méthodologie comparant le coût-efficacité des réglementations pour le résidentiel⁶⁵.

En avril et juin 2012, une comparaison des éditions 2006, 2009 et 2012 des International Energy Conservation Codes (IECC) a été publiée au niveau national⁶⁶ et pour un cas-type de construction neuve résidentielle⁶⁷.

⁶⁵ Accès à la méthodologie du Département de l'Energie:

http://jeancarassus.zumablog.com/images/2128_uploads/DOE_residential_methodology_April____.pdf

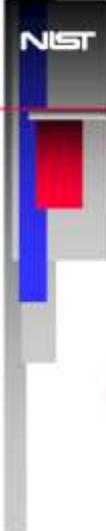
⁶⁶ Accès à la comparaison 2006, 2009 et 2012 au niveau national :

http://jeancarassus.zumablog.com/images/2128_uploads/DOE_NationalResidentialCostEffectiveness_April____.pdf

⁶⁷ Accès à la comparaison 2006, 2009 et 2012 pour un cas type de construction neuve résidentielle :

http://jeancarassus.zumablog.com/images/2128_uploads/DOE_IECC_Energy_Use_Letter_report_V_FINAL_.pdf

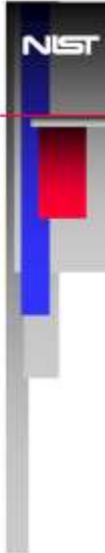
Au-delà des réglementations, Joshua Kneifel, économiste à l'Engineering Laboratory du NIST⁶⁸, pose la question essentielle de l'impact des politiques d'efficacité énergétique des bâtiments selon le moyen d'action utilisé et l'indicateur choisi pour mesurer cet impact :



Policy Options and Metrics

- How to drastically increase building energy efficiency and reduce carbon emissions?
 - Regulation – Building codes
 - “Stick”
 - Incentives – Tax credits
 - “Carrot”
 - Markets – Building performance labels
 - Voluntary/Educational programs
- What metrics do you use to measure accomplishments?
 - Energy Savings?
 - Emissions Reductions?
 - Costs?
 - Baselines?

En prenant le cas d'un immeuble de bureau standard de trois étages, Joshua Kneifel analyse l'efficacité énergétique selon trois critères :



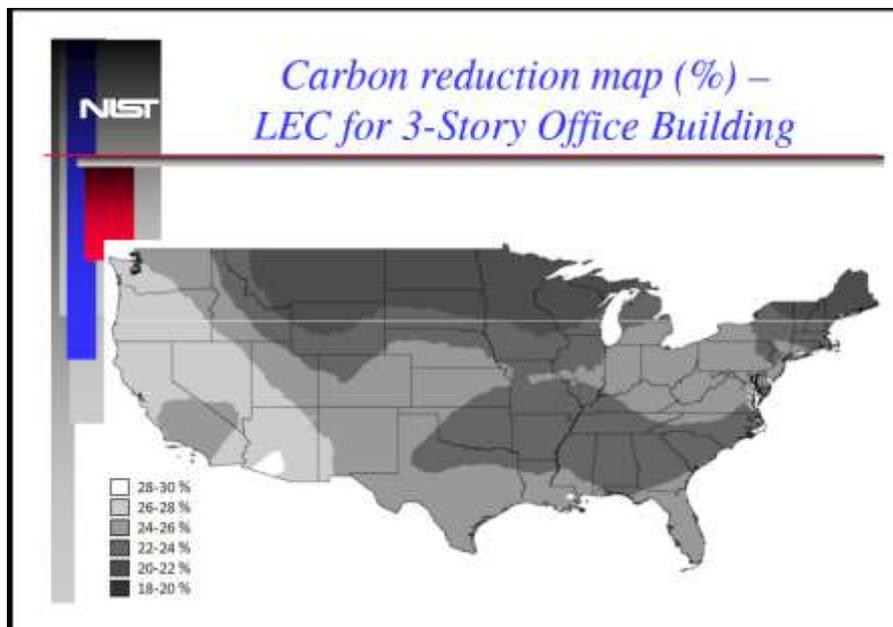
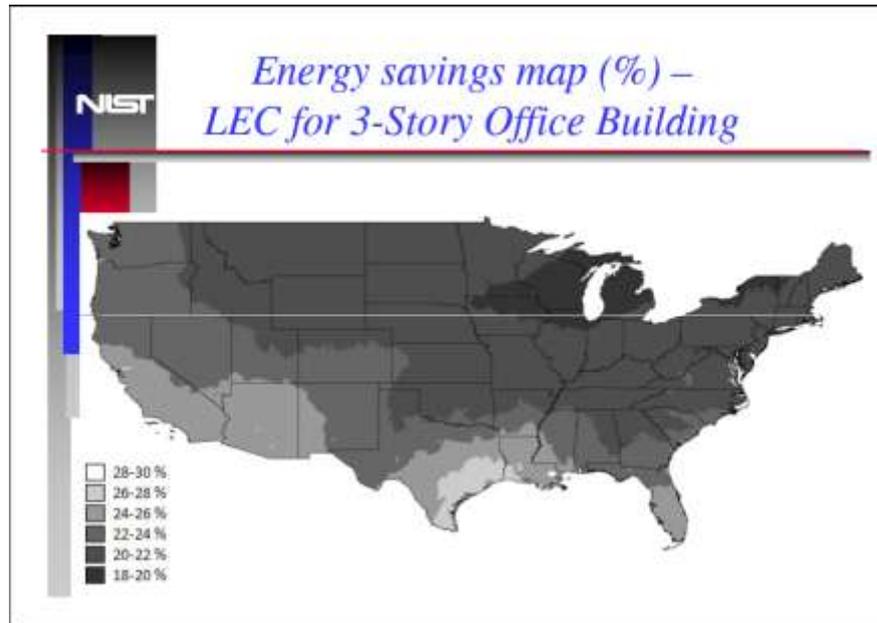
BEES for Buildings

- Business Case for Sustainability
 - Whole Building Integrated Design
- Compare Energy Efficiency Alternatives
 - (1) Life-cycle costing
 - First and Future Costs
 - (2) Energy savings
 - (3) Life-cycle assessment
 - Carbon footprint
- GIS Mapping

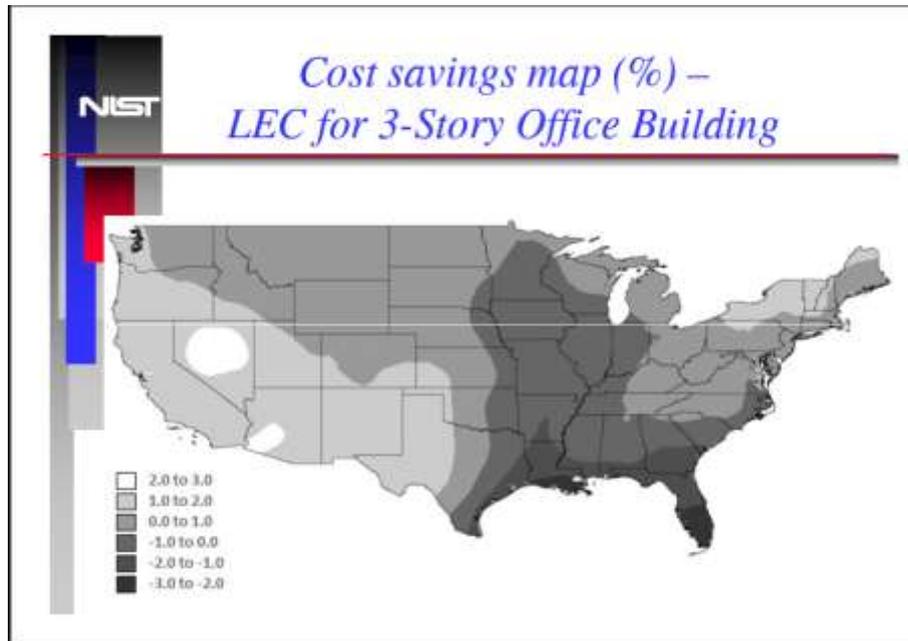
⁶⁸ Cf annexe 3, accès à la présentation : <http://fr.slideshare.net/INIVE/cib-tg66-north-america-webinar-20101012-5-joshua-kneifel-6681148>

Dans les trois cas, l'efficacité énergétique dépend fortement de la localisation de l'immeuble, vu les différences de climat, d'exigences réglementaires, de coût de l'énergie, du contenu carbone de l'électricité, des coûts de construction...

En prenant les critères des économies d'énergie et de la réduction des émissions de CO₂, les cartes présentent quelques similitudes tout en étant sensiblement différentes:



Avec l'analyse en termes d'économie de coût de cycle de vie, la carte de l'efficacité énergétique est très différente :



Si l'efficacité énergétique des bâtiments présente le plus souvent un rapport coût-efficacité correct, l'impact est très variable selon la localisation.

La question des outils et des indicateurs utilisés est essentielle pour bien informer les décideurs et les utilisateurs :

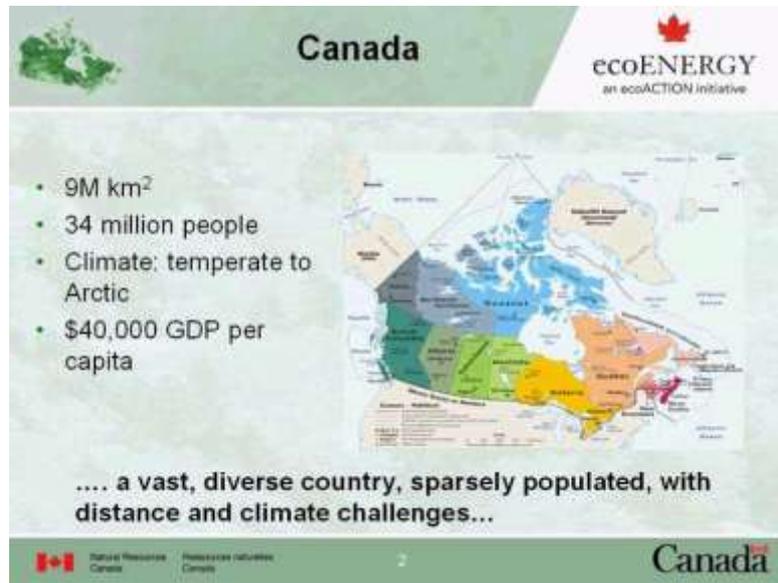
NIST

Summary

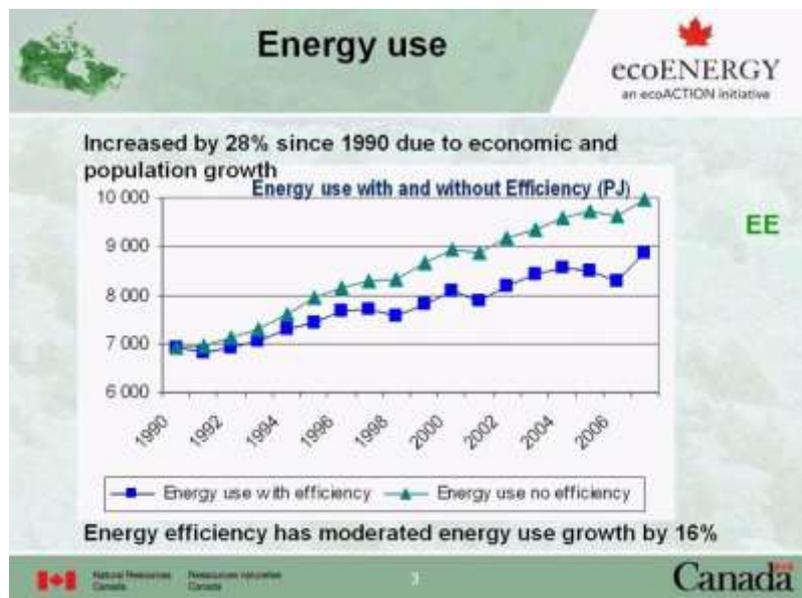
- ▶ Energy efficient building designs are usually cost-effective over a 10+ year study period
- ▶ Large variation in benefits and costs across locations
 - ▶ Climate, Code requirements, Energy costs, Construction costs
- ▶ States are NOT adopting new building codes for economic, environmental, or energy-related reasons.
- ▶ Gov. policies are necessary to improve nationwide energy efficiency
 - ▶ Improve Education/Information
 - ▶ Create Incentives
 - ▶ Increase Requirements
- ▶ Easy-to-understand metrics and tools are needed to inform and educate the public and policymakers

En février 2013, Joshua Kneifel a publié un rapport sur les bénéfices et les coûts de l'adoption de standards énergétiques pour les immeubles tertiaires neufs⁶⁹.

James Clark, de la Division Bâtiments de l'Office de l'Efficacité Énergétique (Ressources Naturelles, Canada)⁷⁰ rappelle la taille et la diversité de son pays, allant du climat tempéré au climat arctique :



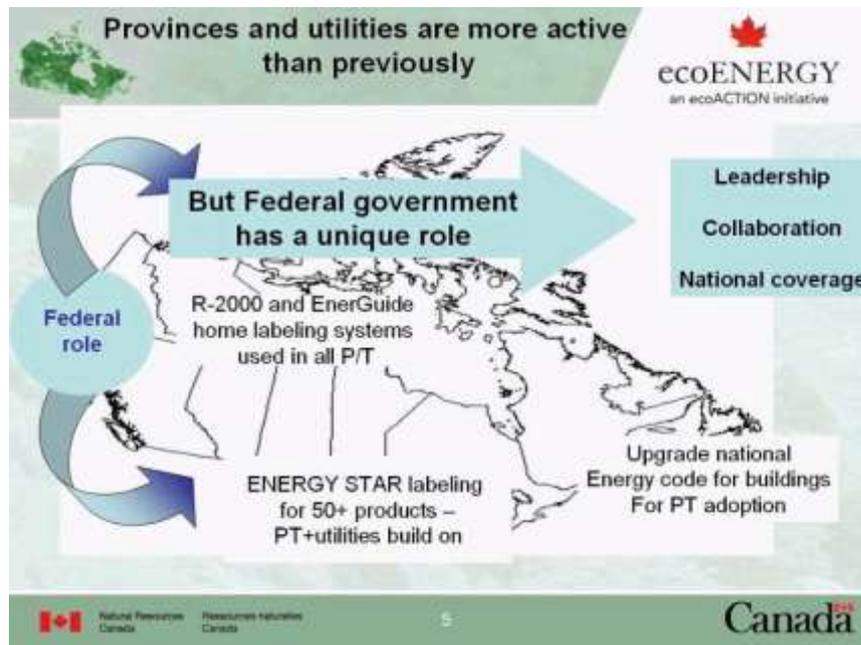
La politique d'efficacité énergétique a obtenu des résultats significatifs ces 20 dernières années :



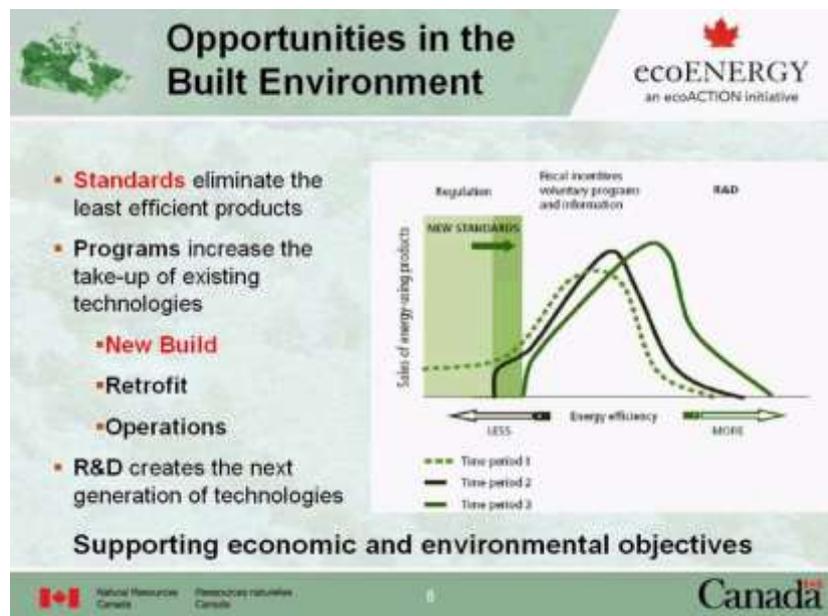
⁶⁹ Accès au rapport : <http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/SpecialPublications/NIST.SP.1147.pdf>

⁷⁰ Cf annexe 3, accès à la présentation : <http://fr.slideshare.net/INIVE/cib-tg66-north-america-webinar-20101012-3-james-clark>

Les provinces et les distributeurs d'énergie jouent un rôle important, mais l'Etat fédéral doit prendre ses responsabilités:



La politique d'efficacité énergétique articule recherche développement, incitations et réglementation :



CIB – Institut Carnot CSTB. *La mise en œuvre des politiques d'efficacité énergétique des bâtiments : comparaison internationale. Bilan de l'action 2009-2012 du Task Group n°66 « Energy and the Built Environment » du Conseil International du Bâtiment. Rapport final. Version française. Jean Carassus. Octobre 2013.*

Les exigences de la réglementation augmentent fortement en 2011 :

Improving New Buildings ecoENERGY
an ecoACTION initiative

..... through codes

- Incorporating energy into the National Building Code
- **Buildings:** leading upgrade of model energy code
 - Increase stringency by 25% for 2011
 - 6 provinces already adopting elements
- **Houses:** EnerGuide Rating System and R-2000 Standard support regional programs, industry training and building codes
 - 6 provinces are moving towards using EnerGuide Rating System as basis for code

Canada

Un observatoire mesure les consommations réelles du parc existant :

Improving Existing Buildings ecoENERGY
an ecoACTION initiative

..... and sectorial tools

- **Retrofit incentives for Small and Medium Organizations**
 - Concludes March 31, 2011
- **Development of a building energy benchmarking tool**
 - A Canadian version of the US EPA Portfolio Manager tool
 - Allows building owners to compare energy costs between like buildings
 - Allows Provinces/Territories to establish a building energy labelling system for Canada

New approach focuses on scale of impact and enabling industry

Canada

CIB – Institut Carnot CSTB. *La mise en œuvre des politiques d'efficacité énergétique des bâtiments : comparaison internationale. Bilan de l'action 2009-2012 du Task Group n°66 « Energy and the Built Environment » du Conseil International du Bâtiment.* Rapport final. Version française. Jean Carassus. Octobre 2013.

La politique d'efficacité énergétique joue un rôle important :

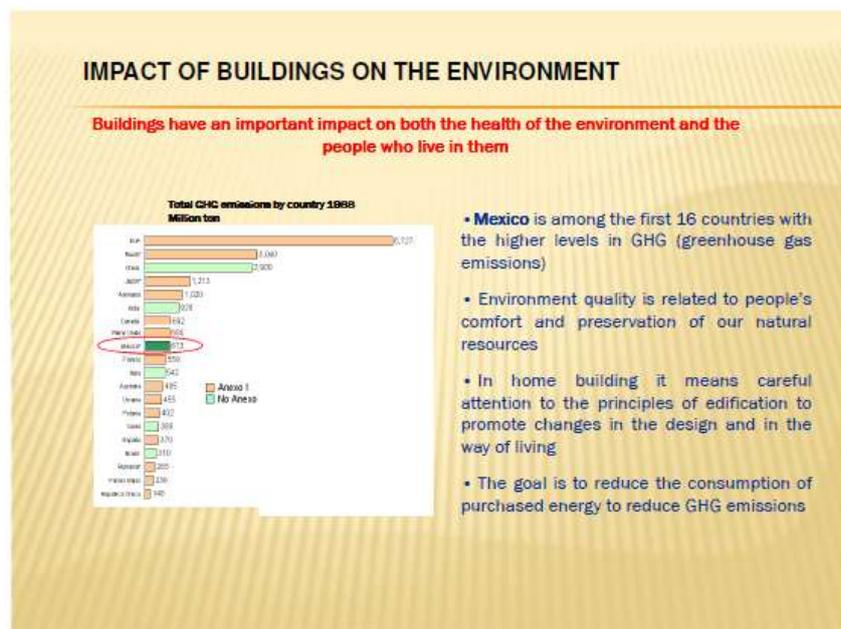
Conclusion

Energy efficiency is important to Canada

- Contributing to economic objectives and environmental responsibility
- Canada's approach of codes, regulations, incentives and information has proven to be successful
- Moving from individual interventions to sectorial instruments will increase scale of impact
- Work with domestic and international partners continues

Canada

Evangelina Hirata, consultante en efficacité énergétique dans le secteur résidentiel (Mexique)⁷¹, rappelle que l'efficacité énergétique concerne à la fois les émissions de gaz à effet de serre et la qualité de vie des habitants.



Contrairement aux pays développés, le premier poste de consommation d'énergie dans l'habitat est la cuisson.

⁷¹ Cf annexe 3, accès à la présentation : <http://fr.slideshare.net/INIVE/cib-tg66-north-america-webinar-20101012-4-evangelina-hirata-6681155>

ENERGY CONSUMPTION IN HOUSING

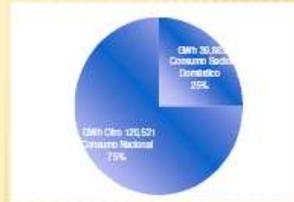
Historically, the residential sector has been the largest consumer of electricity, not only in terms of quantity but also in the number of users

This represents 32% of total energy consumption

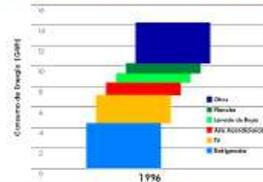
It is estimated that consumed energy in Mexico is used for:

- 61% cooking
- 28% water heating
- 5% lighting
- 3% cooling

In comparison, in OCDE countries the largest amount of energy consumed is used for space heating and water heating



Niveles de electricidad por aparatos domésticos en la vivienda de México



Il y a une forte différence entre l'habitat des groupes sociaux à revenus moyens et élevés et celui des groupes à bas revenus.

HOME CONSTRUCTION

Houses built	By whom	Home type
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Middle and upper income housing 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Housing Developers ▪ Land owner (w/architect & contractors) 	Single - family detached (2 to 50 houses)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Low income housing 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Housing Developers ▪ Self-construction 	Multi - family or single family housing developments (100 to 2500 houses)



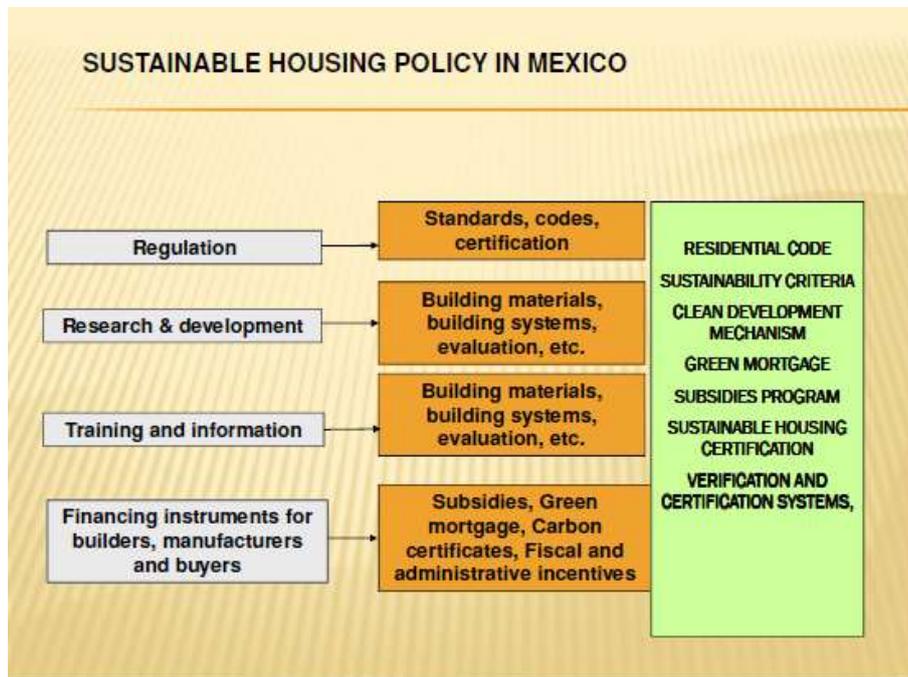
Les opérations de logements pour les couches populaires peuvent être de très grande taille, les plus importantes pouvant rassembler 15 000 logements :



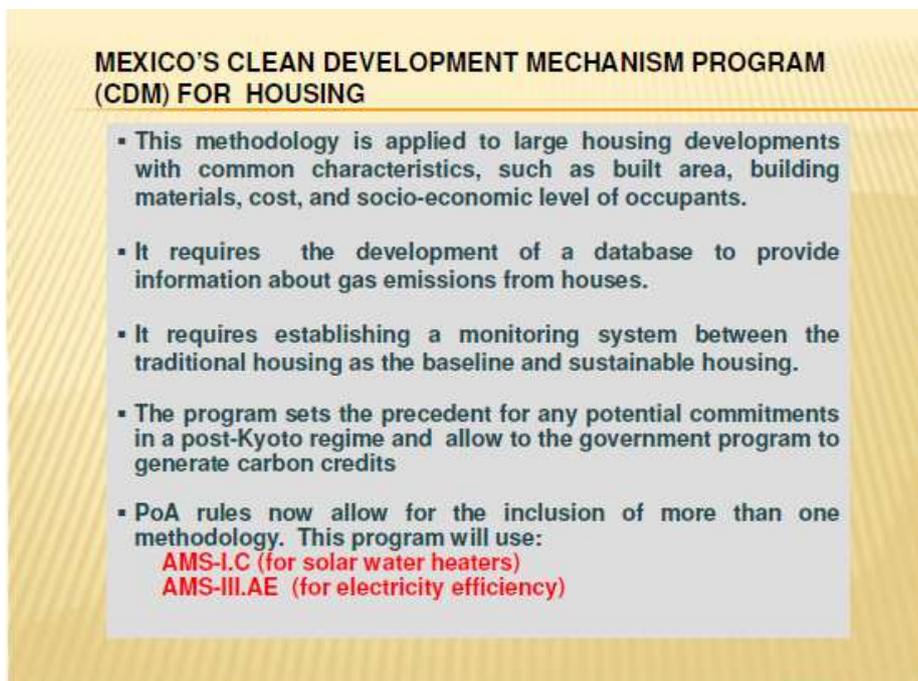
La dimension aménagement urbain est alors importante :



La politique d'efficacité énergétique articule recherche développement, réglementation, formation, information et aides financières.



Le financement peut être assuré par des pays développés dans le cadre du Mécanisme de Développement Propre (MDP) défini dans l'accord de Kyoto...



... et par des aides nationales.

FINANCING INSTRUMENTS

✓ Federal Subsidies

The federal government through the program *Esta es tu casa*, (This is your Home) contributes to the building of sustainable housing by giving subsidies to low income housing buyers that are not able to cover financing granted.

Houses shall include basic technical criteria:

- Gas,
- Electricity
- Water

Home buyers are able to get savings on:

- Energy consumption
- Utility payments (gas, electricity and water)
- CO₂ emissions




✓ Green Mortgage

Green mortgage is based on additional capacity generated from savings in consumption of electricity, gas and water. Thus, permitting to increase the amount of credit that an employee is entitled to because of a higher home value derived of the energy efficiency technologies.

Un enjeu essentiel est l'intégration de critères énergétiques et environnementaux dans la construction neuve réalisée à grande échelle.

FINAL REMARKS

- ✓ Mexico is committed to continue the energy efficiency programs in housing in the short and long terms; these programs are integrated to a CO2 reductions programs.
- ✓ Through federal programs, home builders are encouraged to build low income housing that includes sustainable characteristics.
- ✓ The manufacturer sector of green technologies has grown to offer home builders, the products they need at a much more competitive price.
- ✓ The challenge is that every new house built in Mexico, it's built with sustainable criteria that results in energy savings and CO2 reductions to the atmosphere among other benefits to environment.

Notons que l'UNEP-SBCI a publié en 2009 un rapport d'analyse et de recommandations pour une politique d'efficacité énergétique des bâtiments au Mexique⁷².

⁷² Accès au rapport « Greenhouse Gas Emission Baselines and Reduction Potentials from Buildings in Mexico » : <http://www.unep.org/sbci/pdfs/SBCI-Mexicoreport.pdf> Ce rapport a été sponsorisé par le CSTB.

8. L'APPROCHE SUD-AMERICAINE

8.1 Une approche très différente de celle des pays développés, à partir du cas de l'Uruguay

Alfonso Blanco, Directeur général du Projet d'Efficacité Energétique de l'Uruguay⁷³, définit clairement la problématique très différente des pays en développement, comparée à celle des pays développés.

Les barrières à l'efficacité énergétique sont habituellement les suivantes :

Common Barriers to Energy Efficiency

Economic Barriers

- ✓ Energy Lifecycle Costs of buildings are not internalized by consumers. The builder generally is not the end user and investors usually maximize short-term benefits if clients do not require energy performance. Investors are not willing to innovate and try to avoid any innovation risk.
- ✓ The problem of 'shared goods' in real estate. Negative externalities of inefficient use of resources or the positive economic signals (e.g.: the benefits of efficient energy use) are shared equally between 'good consumers' and 'wasteful consumers'.
- ✓ The effect of energy prices. Prices should reflect energy costs.

Information & Awareness Barriers

- ✓ Lack of access of energy efficient technologies and practices information. In order to create energy efficiency demand, consumers must be informed.

Institutional Barriers

- ✓ Complex institutional framework. Many agencies have direct responsibilities on the sector, which create additional difficulties in the design and implementation of coordinated policies.

Regulatory and technical Barriers

- ✓ Lack of regulations and technical standards to measure energy efficiency in buildings.

Financial Barriers

- ✓ Lack of access to financing so as to incorporate energy efficiency in buildings.

⁷³ Cf annexe 4, accès à la présentation : <http://fr.slideshare.net/INIVE/cib-tg66-south-america-webinar-20101104-3-alfonso-blanco>

Dans les pays en développement, des besoins de base ne sont pas assurés, l'accès à l'énergie et la diminution de la pauvreté énergétique sont des priorités :

EE in Buildings: The low hanging fruit?



Vs.



Inequality

This is a fact in emerging economies, including LAC countries. In emerging economies there are some basic needs that should be resolved.

So, energy efficiency does not necessarily involve energy consumption reduction in buildings' sector. Improve energy access and reduce energy poverty is a policy priority in order to guarantee energy access as a human right.

De fait, des barrières spécifiques s'ajoutent dans ce contexte de pauvreté et de fortes inégalités :

Additional Barriers to Energy Efficiency in inequality contexts

Social Barriers

- ✓ Universal access to energy. Quality and quantity of energy.

Political Barriers

- ✓ Moral conflict related to the solution of the housing problem. Political decisions involve few housing solutions with acceptable quality and performance standards, or more housing solutions with minimum performance and quality. The moral conflict has direct implications, political penalties or benefits.

Economic Barriers

- ✓ The social costs related to poor health conditions in housing are not internalized.
- ✓ With decreasing income levels and social indicators, it is obvious that the quality of buildings is reduced but also there is a direct correlation with the illegal connections to the system and the effect of the positive economic signals of the energy efficiency.

Behavioral Barriers

- ✓ Cultural barriers to energy efficiency increase in sectors with lower levels of education.

Regulatory and Technical Barriers

- ✓ High levels of informality in the construction sector and connections to water and energy services.
- ✓ Lack of access to new technologies (cost and knowledge).

Financial Barriers

- ✓ Lack of access to formal financing in most of disadvantaged social sectors.

D'où l'importance d'une approche socio-économique intégrant les questions de l'accès à l'énergie et de l'inclusion sociale, sans limiter l'efficacité énergétique à une approche technologique et réglementaire⁷⁴ :

The problem of the policy makers in emerging countries.
How to 'catch' the 'fruit' with additional constraints?

In emerging countries energy efficiency in buildings acquires a different dimension than energy efficiency in developed countries. The environmental impact of energy consumption is not the driver of the energy efficiency in buildings.

The key issue for success in inequality contexts is to convert the energy efficiency in a 'bridge' correctly designed to incorporate the social inclusion, and improve energy access. A social and economical approach is necessary in order to resolve energy poverty and access.

Long term policies including housing, social and urbanization point of views in coordination with energy policies.

So, in Emerging Countries energy efficiency remains to be 'the low hanging fruit' in building sector, but long-term strategies and a multidimensional approach should be considered to successfully 'catch' the potential.

Not just technology or regulation



Une approche holistique de l'efficacité énergétique est en cours de mise en œuvre en Uruguay.

⁷⁴ Cette approche socio-économique, dans un contexte différent, peut en fait s'appliquer également aux pays développés, où une approche technologique et réglementaire est de façon générale trop limitative et où une partie de la population est en situation de précarité énergétique.

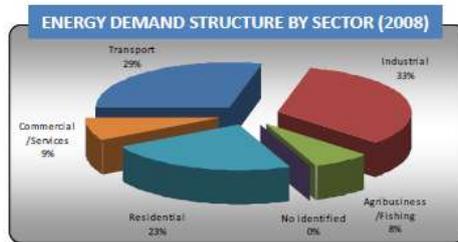
Notons que la consommation énergétique dans le bâtiment y est aussi importante que celle de l'industrie et est plus importante que celle des transports :

The Case of URUGUAY

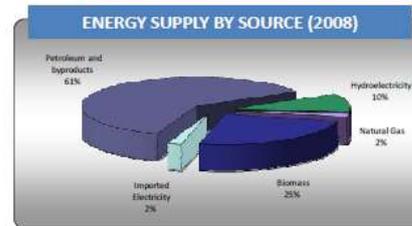
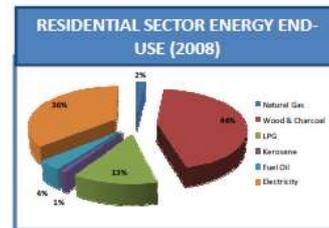
Uruguay is one of the countries of the region with better social indicators, but the previous barriers identified to energy efficiency are still present.

Promoting energy efficiency implies breaking down each of the identified barriers with a social, institutional, economic, technological, regulatory, political, access to information, cultural and behavioral change approach.

From 2005 using this framework Uruguay started energy efficiency policies in buildings.



Source: Energy Balance 2008. DNETN – MIEM. Uruguay



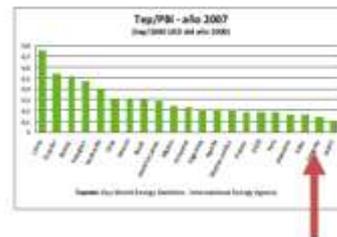
Dans le résidentiel, l'eau chaude sanitaire, l'éclairage et les réfrigérateurs sont des postes importants de consommation d'énergie :

The Case of URUGUAY

The energy consumption in residential and commercial sectors show particular features:

- Low energy intensity.
- The electricity is the most important energy source in buildings.
- Biomass from renewable forest is used during winter season and traditional barbecues ('asado', wood stoves and fireplaces, CULTURAL)
- 34% of the electricity in residential sector is used in water heating, more than 90% of the residential sector use electric boilers for water heating.
- 17% of the electricity is used in refrigerators.
- 14% of the electricity consumption is due to lighting.
- Due to the country weather conditions (temperate) heating (winter) or air conditioning (summer) is needed in short periods of the year.
- Condensation and humidity represent a particular problem for buildings.

Energy efficiency policies should be focused on the energy consumption of buildings considering the characteristics of the energy demand of the country.



L'approche est différente pour les utilisateurs du tertiaire, les ménages à revenus moyens et hauts, les ménages à bas revenus.

Economic Approach

Trade-offs between embodied energy and operating energy

The embodied energy in building materials needs to be considered along with operating energy in order to reduce total lifecycle energy use by buildings. For typical standards of building construction, the embodied energy is equivalent to only a few years of operating energy, although there are cases in which the embodied energy can be much higher. For traditional buildings in developing countries, the embodied energy can be large compared to the operating energy, as the latter is quite low.

- For residential consumers with medium and high incomes, domestic economic signals of energy prices are adequate, but there is no internalization of life cycle energy costs in real estate prices. Energy prices in URUGUAY in long term reflects energy generation costs.
- Smart Grids, starting with smart metering in industrial, commercial and residential buildings. At present around 25,000 residential consumers have smart metering and the goal of the utility company for 2011 is to reach up to 50,000. Users have a positive economic sign to modify their electricity tariff when the consumption is over 400 kWh/month.

Issues that need to be addressed:

- Reduce upfront costs: grants, tax credits, subsidies
- More information to create consumers awareness.
- Access to finance to internalize energy costs in real estate prices.
- Taxes reduction to promote energy efficiency.



Social and Economic Approach for low income residential sector

Energy Access policies and energy poverty reduction

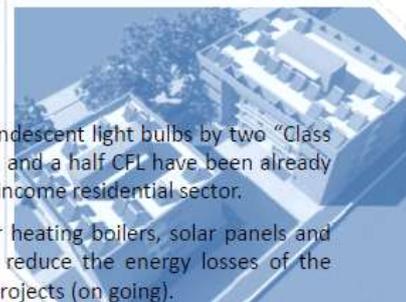
In URUGUAY electrification rate is higher than 98.5%.

For low income residential consumers, the strategy is to provide the proper economic signals for the regularization of energy services (including efficiency and safety conditions). A social assistance system including social security and health services is associated and conditioned to the regularization of energy utility services. The subsidies to energy for low income consumers are conditioned to a maximum energy consumption to assure energy efficiency, energy efficiency solutions and improvement of safety conditions is also provided. The program is included in a gradual social assistance policy designed for each particular group of slums. Demonstrative projects are under execution.

Residential Equipment Replacement Program

Residential electricity users were able to replace two incandescent light bulbs by two "Class A" Compact Fluorescent Lamps (CFL). More than a million and a half CFL have been already delivered, the main impact of this program was in the low income residential sector.

The next replacement programs will be focused on water heating boilers, solar panels and refrigerators. The replacement gives the opportunity to reduce the energy losses of the system. Incorporation of solar energy in national housing projects (on going).



Un dispositif réglementaire (incluant l'isolation thermique et le solaire thermique pour les bâtiments neufs et un plan d'action pour les bâtiments publics) est en cours de mise en place :

Institutional and Regulatory Approach

To promote EE in buildings, a regulatory and institutional framework should support the energy policy and strategies to remove energy efficiency barriers

- Efficient Use of Energy Promotion Law (Sept. 2009). Coordinate and align actions between the central and local governments.
- Thermal Solar Energy Promotion Law (Sept. 2009). Nature of Target: Electricity Savings. Mandatory incorporation of solar technology to new buildings in hot water intensive sectors.
- Thermal Insulation Prerequisites for Buildings (Local Government Regulation 2928/09, July 2009). Mandatory efficiency standards for new buildings.
- Creation of Energy Plan for Public Buildings (establishment of minimum energy savings, 5% regarding 2007 energy consumption, and should have a Energy Manager). (Decree 527/008, October 29th 2008).
- Authorization for consumers to feed-in electricity to the grid if it is generated from wind, solar, biomass or mini hydro power. (Decree 173/010, June 6th 2010).

Pending issues: taxes reduction for 'green' technologies and buildings. Coordination with local governments in order to establish EE requirements for buildings and controls. Green leases. Incorporate solar energy in national housing projects.

8.2 Les exemples du Brésil, de l'Argentine, du Chili et du Venezuela

Vahan Agopian, professeur à l'Ecole Polytechnique de l'Université de Sao Paulo, et Roberto Lamberts, professeur à l'Université Fédérale de Santa Catarina (Brésil)⁷⁵, présente l'expérience du Brésil.

⁷⁵ Cf annexe 1 accès à la présentation :

http://www.cstc.be/homepage/download.cfm?dtype=services&doc=13_Agopyan_Brazilian_presentation_final.pdf&lang=en

et annexe 4 accès à la présentation : <http://fr.slideshare.net/INIVE/cib-tg66-la-2010-1104-6-roberto-lamberts>

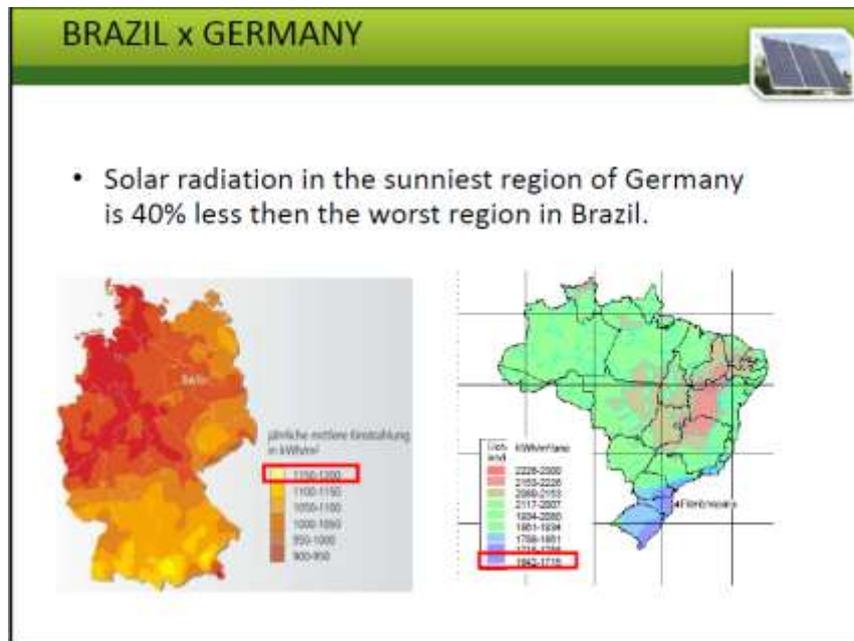
Ils rappellent que dans ce pays la part des énergies renouvelables est très importante comparée à celle dans les pays développés...



...mais que cette part diminue fortement avec le développement rapide du pays depuis le milieu des années 90 :

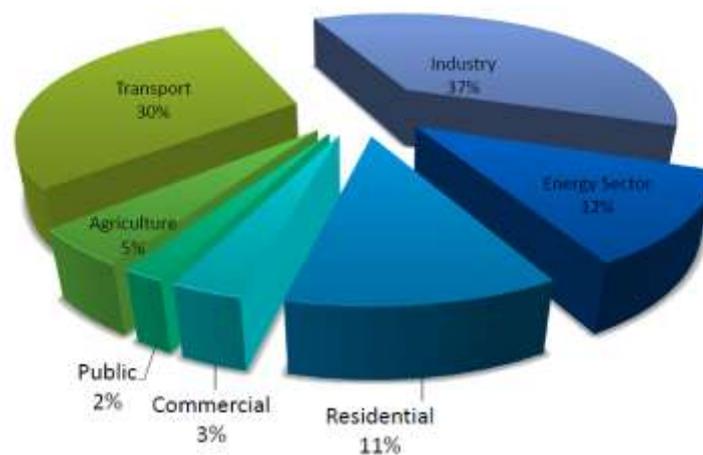


Il est d'ailleurs paradoxal que certains pays développés promeuvent activement l'énergie solaire avec des possibilités nettement moins développées qu'au Brésil :

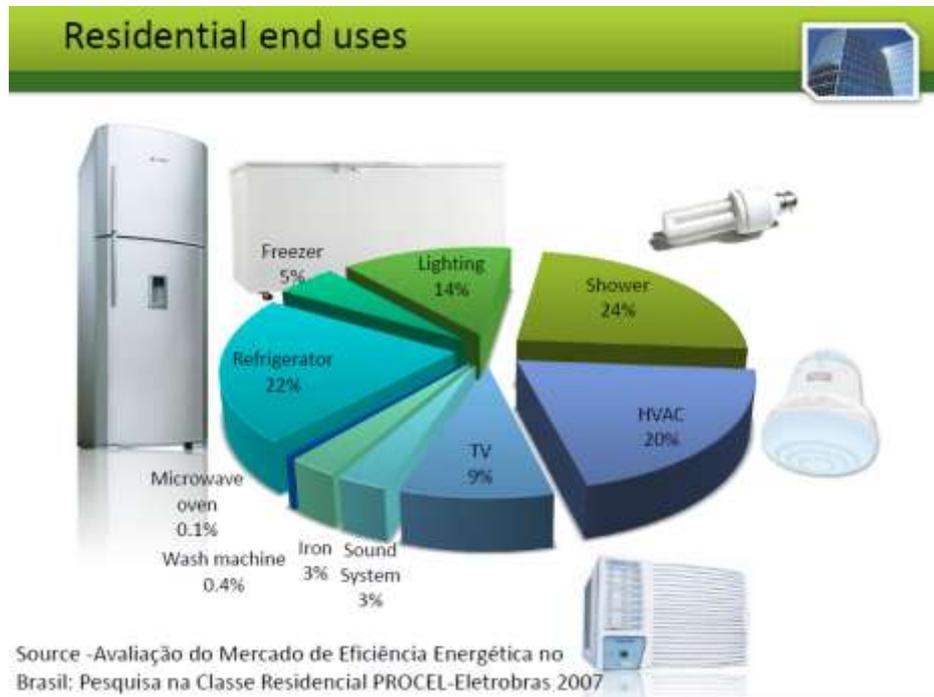


Contrairement à de nombreux pays développés, la part des bâtiments dans la consommation d'énergie au Brésil est plus faible que celles des transports et de l'industrie :

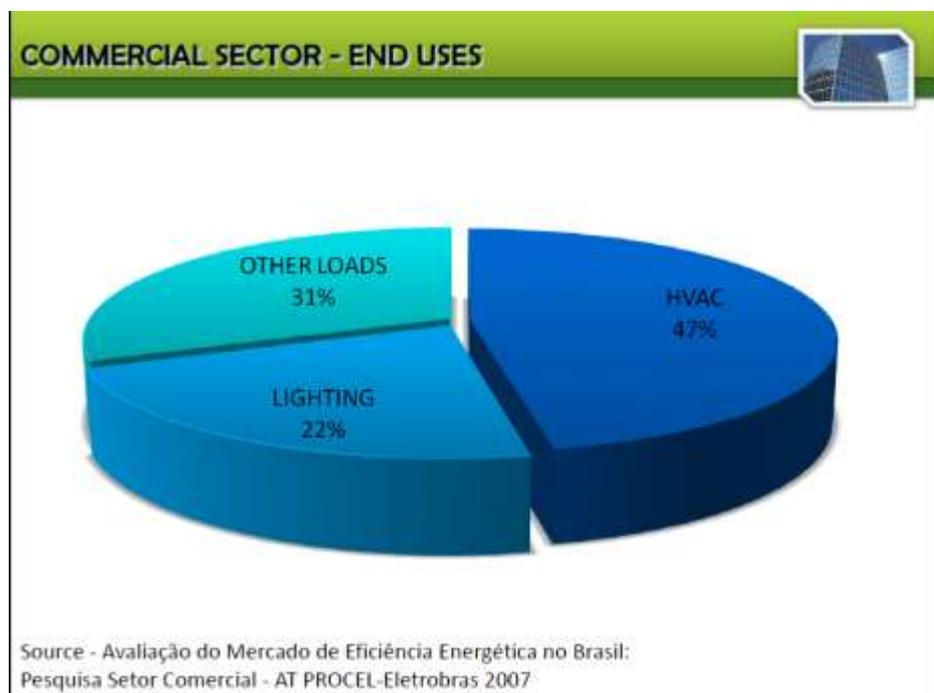
TOTAL ENERGY CONSUMPTION IN BRAZIL



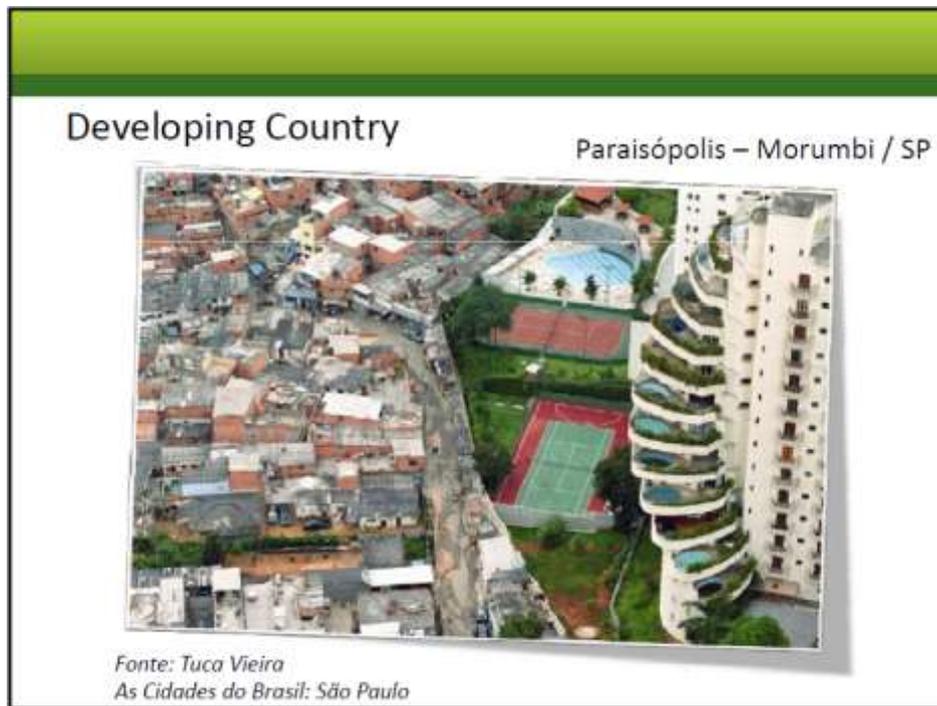
Dans le secteur résidentiel, contrairement aux pays développés du Nord, le chauffage est minoritaire, l'eau chaude sanitaire, l'éclairage et les appareils domestiques consomment l'essentiel de l'énergie :



Dans le tertiaire, air conditionné et éclairage sont des postes importants :



Le résidentiel se développe à grande échelle, de façon très contrastée, avec la production de logements de standing et de logements populaires informels hors normes de construction :



Au début des années 2000, deux lois ont fixé un cadre législatif général sur l'efficacité énergétique et deux standards, dont un sur une approche bioclimatique de la performance thermique d'immeubles, ont été définis.

LAWS AND STANDARDS

- **LAWS:**

- Law 9991 – 2000, investments in R&D and energy efficiency by utilities
- Law 10295 2001 , energy efficiency law
 - Develop energy efficiency
 - Minimum efficiency standards
 - Buildings on the agenda



- **Standards:**

- ABNT 15220- Thermal performance (Bioclimatic design)
- ABNT 15575- Minimum performance standard

Des étiquettes énergétiques des équipements domestiques ont été élaborées.



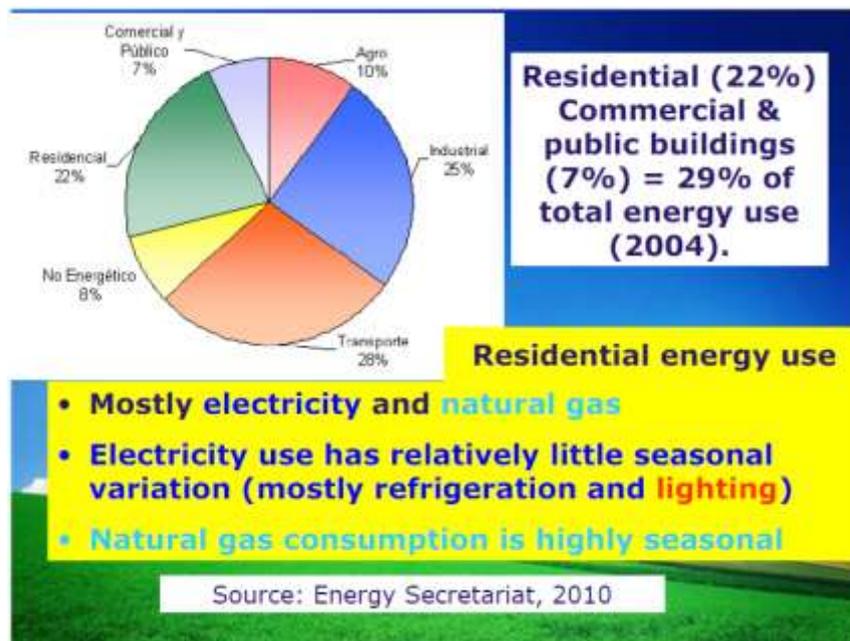
Le pays définit progressivement son plan d'efficacité énergétique. Des certifications environnementales se développent dans le tertiaire, les premières apparaissent dans le résidentiel.

L'importance de la construction informelle rend difficile la mise en œuvre de la politique d'efficacité énergétique :

Conclusions

- Law 10295 2001 , gives the country a good framework for implementing energy efficiency
- There are standards but the enforcement is very difficult- Informal market
- Energy efficiency is part of the national energy planning now
- The national energy efficiency plan is being finalised
- Labels for commercial building are being used (voluntary) but we still have a long way to make them compulsory
- Labels for residential buildings are being implemented this year (voluntary)

En Argentine, Gautam Gutt, expert, MGM Innova⁷⁶, note que le bâtiment consomme autant que les transports et plus que l'industrie :



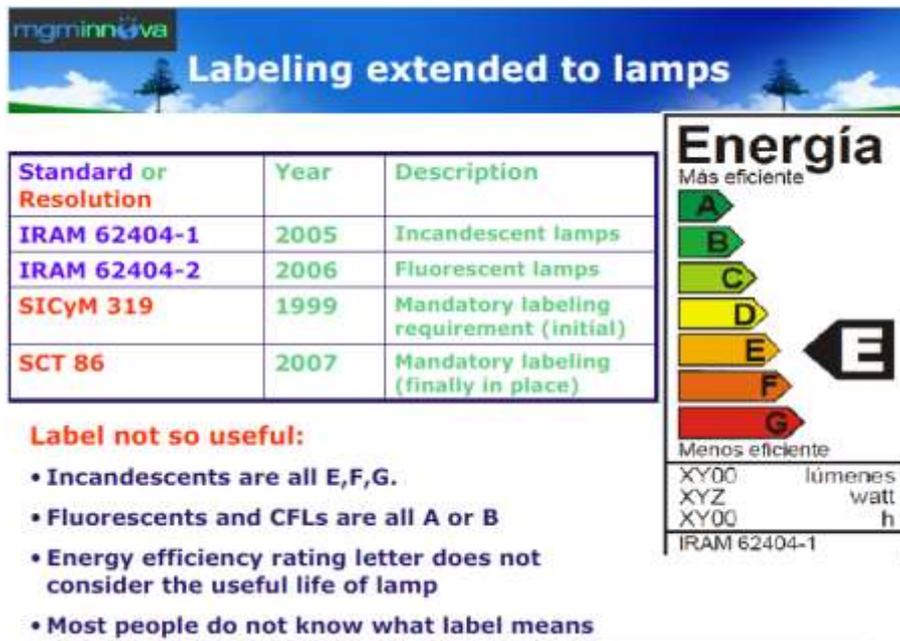
Les équipements domestiques sont progressivement dotés d'étiquettes énergétiques, comme les réfrigérateurs...

Refrigerator testing and labeling

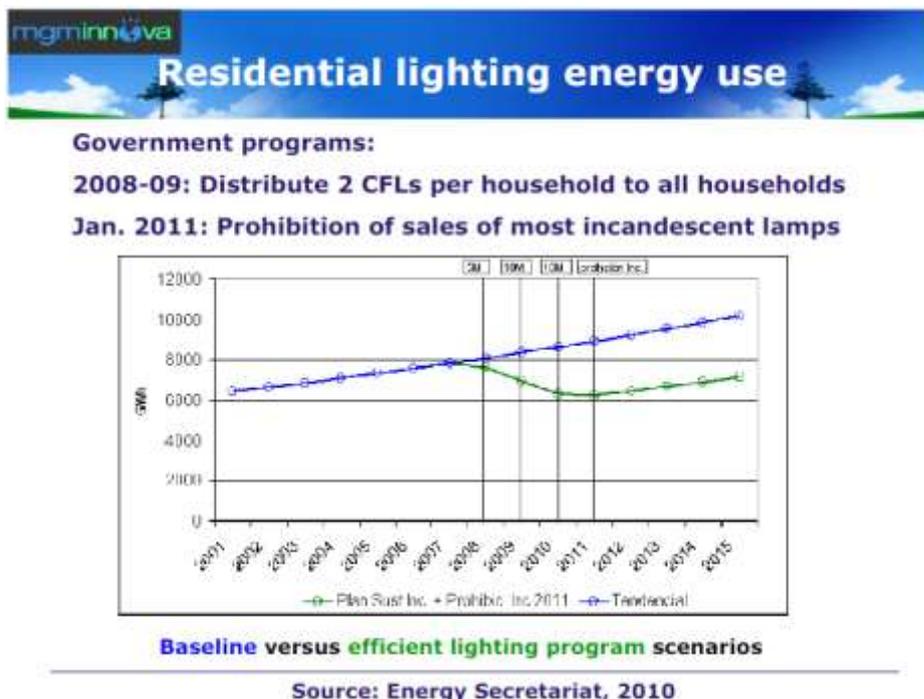
Standard or Resolution	Year	Description
IRAM 2404-1	1997	Measurement of energy consumption
IRAM 2404-2	2000	Measurement of noise
IRAM 2404-3	1998	Label design
SICyM 319	1999	Mandatory labeling requirement (initial)
SCT 35	2005	Mandatory labeling (finally in place)

⁷⁶ cf annexe 4, accès à la présentation : <http://fr.slideshare.net/INIVE/cib-tg66-south-america-webinar-2010-11-04-2-gautam-dutt-temporary-file>

...ou les ampoules.

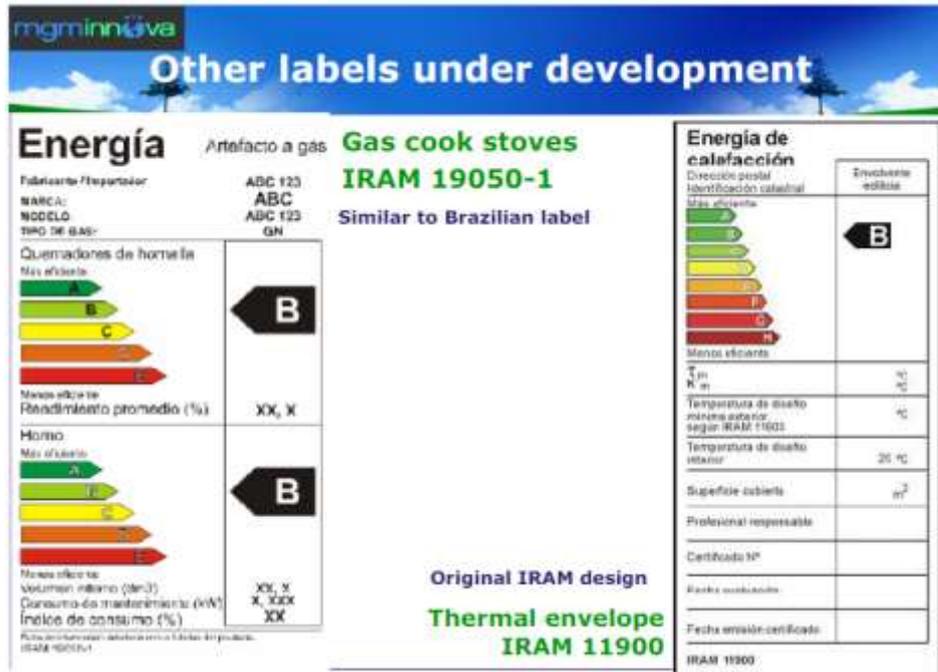


Les ampoules à incandescence sont interdites et des ampoules fluo-compactes sont distribuées à la population.

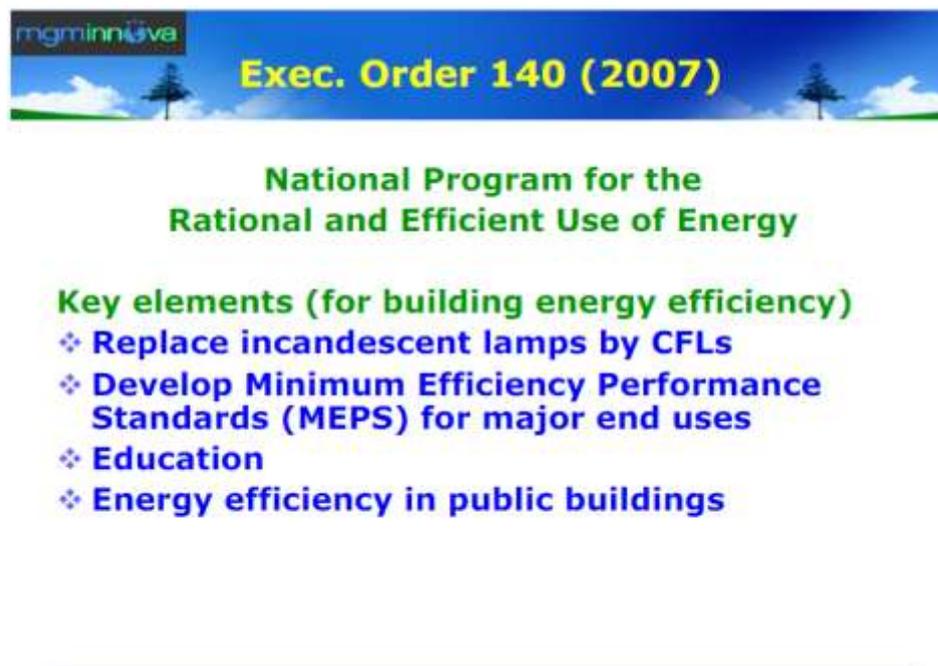


CIB – Institut Carnot CSTB. *La mise en œuvre des politiques d'efficacité énergétique des bâtiments : comparaison internationale. Bilan de l'action 2009-2012 du Task Group n°66 « Energy and the Built Environment » du Conseil International du Bâtiment.* Rapport final. Version française. Jean Carassus. Octobre 2013.

Une étiquette énergétique concerne l'enveloppe thermique d'immeuble.



Le plan d'action en cours concerne les usages à l'intérieur des immeubles.



L'enveloppe thermique des immeubles devrait être prochainement prise en compte.



mgminniva

Conclusions

Significant energy efficiency improvements have been seen in recent years:

- ❖ Residential refrigerators: labels + manufacturer initiatives
- ❖ CFLs: consumer awareness + free distribution
- ❖ Building thermal envelope: builder initiatives

Future efficiency improvement:

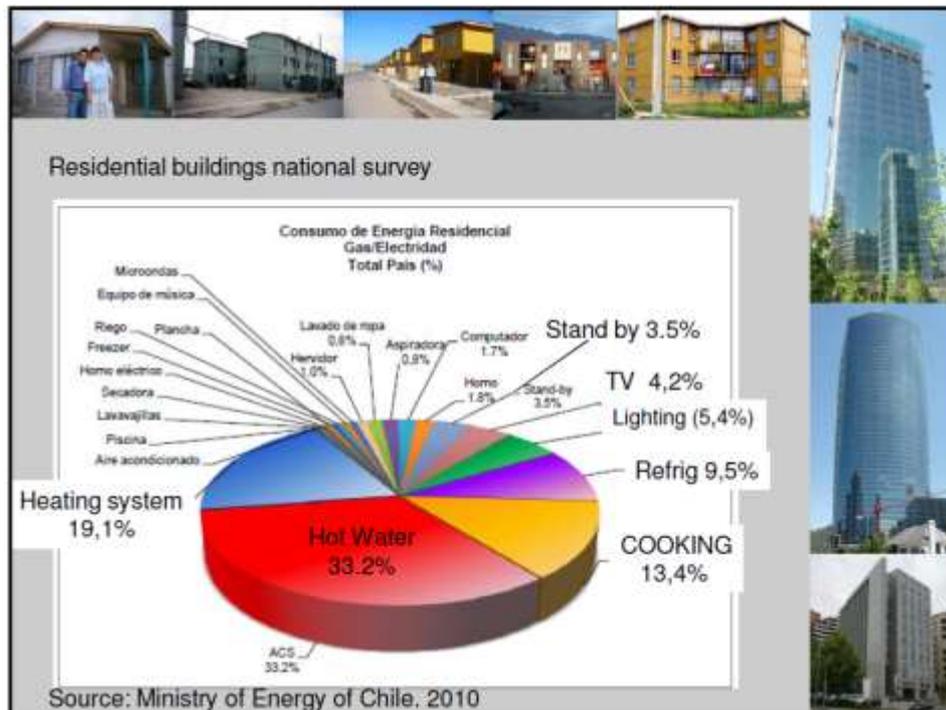
- ❖ Ban on incandescents (2011)
- ❖ MEPS for refrigerators and air conditioners
- ❖ Eliminate pilots in gas water heaters
- ❖ Labeling and MEPS for gas appliances
- ❖ Labeling of building thermal envelope

Au Chili, Waldo Bustamante, professeur à l'Ecole d'Architecture de l'Université Catholique du Chili⁷⁷, indique que la consommation énergétique dans l'immobilier est inférieure à celle des transports et celle de l'industrie :



⁷⁷ cf annexe 4, accès à la présentation : <http://fr.slideshare.net/INIVE/cib-tg66-la-2010-1104-5-waldo-bustamante>

Dans le secteur résidentiel, l'eau chaude sanitaire et la cuisson représentent près de la moitié de la consommation d'énergie, le chauffage moins de 20%, les appareils domestiques et l'éclairage un peu plus du tiers :



La première réglementation thermique date de 2000 et concerne uniquement l'isolation des combles des logements, celle de 2007 est relative aux murs, aux planchers et aux vitrages, avec un découpage du pays en 7 zones thermiques:



STANDARDS (Residential buildings)							Max Area Windows		
ZONA TERMICA	Ceiling		Walls		Floor		Single glazing	Double Glazing	
	U W/m ² K	Rt m ² K/W	U W/m ² K	Rt m ² K/W	U W/m ² K	Rt m ² K/W		3,6 W/m ² K ≥ U ≥ 2,4 W/m ² K	U < 2,4 W/m ² K
1	0,84	1,19	4,0	0,25	3,60	0,28	50%	60%	80%
2	0,60	1,67	3,0	0,33	0,87	1,15	40%	60%	80%
3	0,47	2,13	1,9	0,53	0,70	1,43	25%	60%	80%
4	0,38	2,63	1,7	0,59	0,60	1,67	21%	60%	75%
5	0,33	3,03	1,6	0,63	0,50	2,00	18%	51%	70%
6	0,28	3,57	1,1	0,91	0,39	2,56	14%	37%	55%
7	0,25	4,00	0,6	1,67	0,32	3,13	12%	26%	37%

No standards for ventilation

No standards for infiltration

No standards for cooling periods

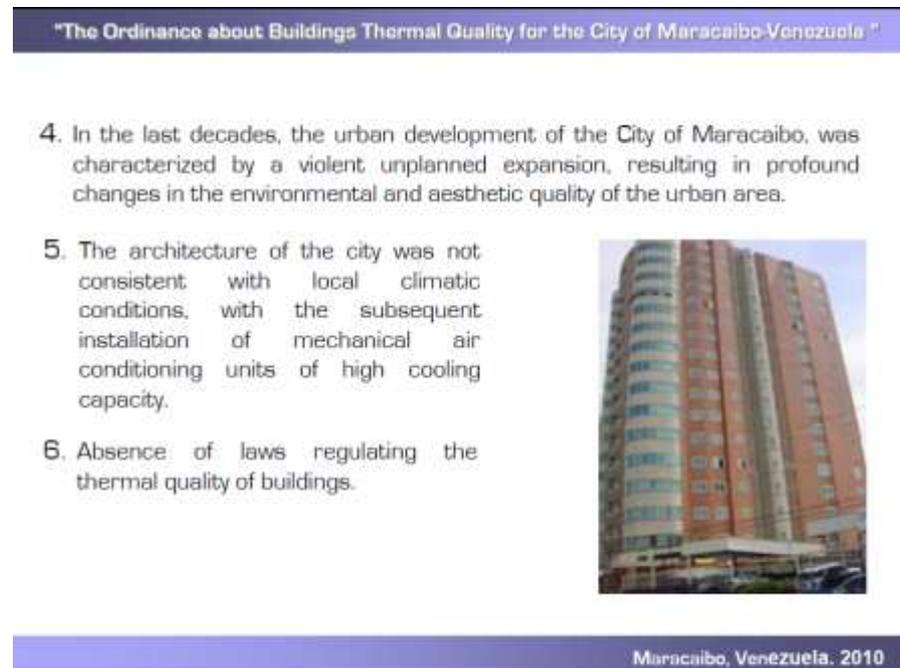
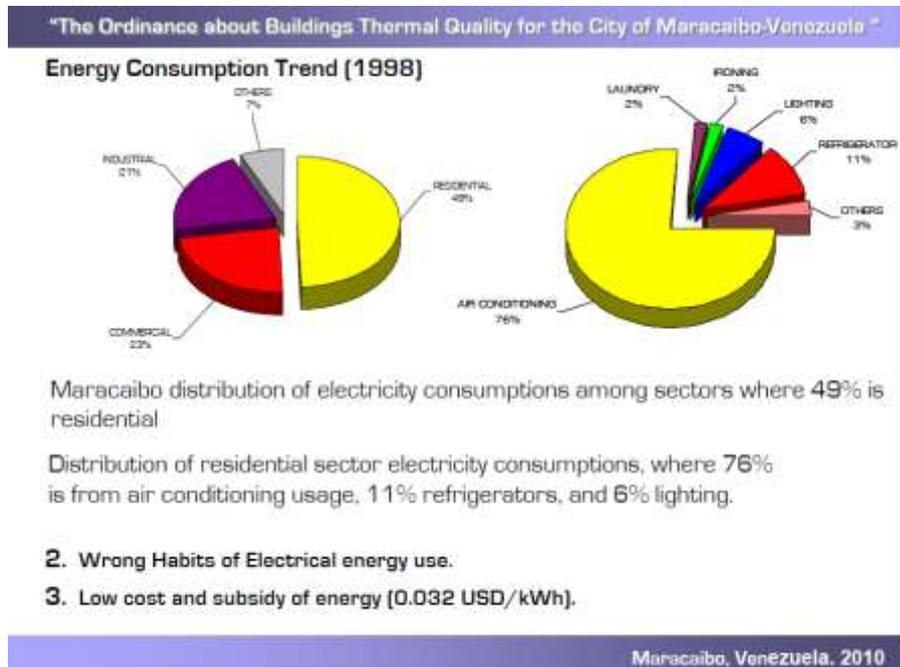
No requirements for thermal bridges and "non ventilated" floors

No standards for avoiding condensation

La demande de chauffage définie par la réglementation varie de 21 à 185 KWh/m²/an selon la localisation :

City	Thermal Zone	Máx U Wall W/m ² K	Máx U Ceiling W/m ² K	Minimum Heating Demand kWh/m ² year
Iquique	1	4,0	0,84	21
Calama	2	3,0	0,60	123
Copiapó	2	3,0	0,60	59
Valparaíso	2	3,0	0,60	80
Santiago	3	1,9	0,47	100
Concepción	4	1,7	0,38	115
Temuco	5	1,6	0,33	131
P. Arenas	7	0,6	0,25	185

Nastia Almao, professeure émérite à l'Université de Zulia (Venezuela), fait une présentation sur l'ordonnance relative à la qualité thermique des bâtiments de la ville de Maracaibo⁷⁸, où l'immobilier s'est développé de façon anarchique, et où il représente les trois quarts de la consommation d'énergie, avec une très forte part de l'air conditionné dans le résidentiel :



⁷⁸ Cf annexe 4, accès à la présentation : <http://fr.slideshare.net/INIVE/cib-tg66-la-2010-1104-1-nastia-almao>

L'ordonnance de Maracaibo est la première réglementation de cette nature dans le pays :

"The Ordinance about Buildings Thermal Quality for the City of Maracaibo-Venezuela"

Ordinance on Buildings Thermal Quality for the city of Maracaibo



Approved by Municipality Chamber on February 2th, 2005
Published in the Municipality Gazette on July 20th, 2005
Taking effect on January 20th, 2006.

Being the first regulation of this nature in Venezuela, a communication and outreach program was set up in order to:

- ✓ Inform, educate and capacitate the architecture and construction community, through frequent talks at local universities and audio-visual media, forums, conferences, workshops .
- ✓ Train those officials of the municipality, responsible for verifying compliance with the Ordinance.

Maracaibo, Venezuela. 2010

L'ordonnance définit une méthode d'évaluation de l'efficacité énergétique de l'enveloppe des immeubles.

"The Ordinance about Buildings Thermal Quality for the City of Maracaibo-Venezuela"

The Ordinance presents a methodology to evaluate the energy efficient design of a building's envelope taking into account:

- ✓ Local climate
- ✓ Physical and thermal properties of local construction assemblies for walls and roofs
- ✓ Envelope external finishing
- ✓ Type, number of panes and dimension of window glass,
- ✓ Fenestration external solar protection and,
- ✓ Internal design temperature.

Maracaibo, Venezuela. 2010

Elle définit de façon incitative plusieurs niveaux de qualité thermique :

"The Ordinance about Buildings Thermal Quality for the City of Maracaibo-Venezuela "

Incentive Scheme

Urban Incentives

Special qualifications awarded in recognition for the contribution to energy savings.

Tax Incentives

Total or partial exemptions of buildings construction taxes are given as a benefit for achieving a special qualification:



Thermal Quality
Gold Seal

100%



Thermal Quality
Silver Seal

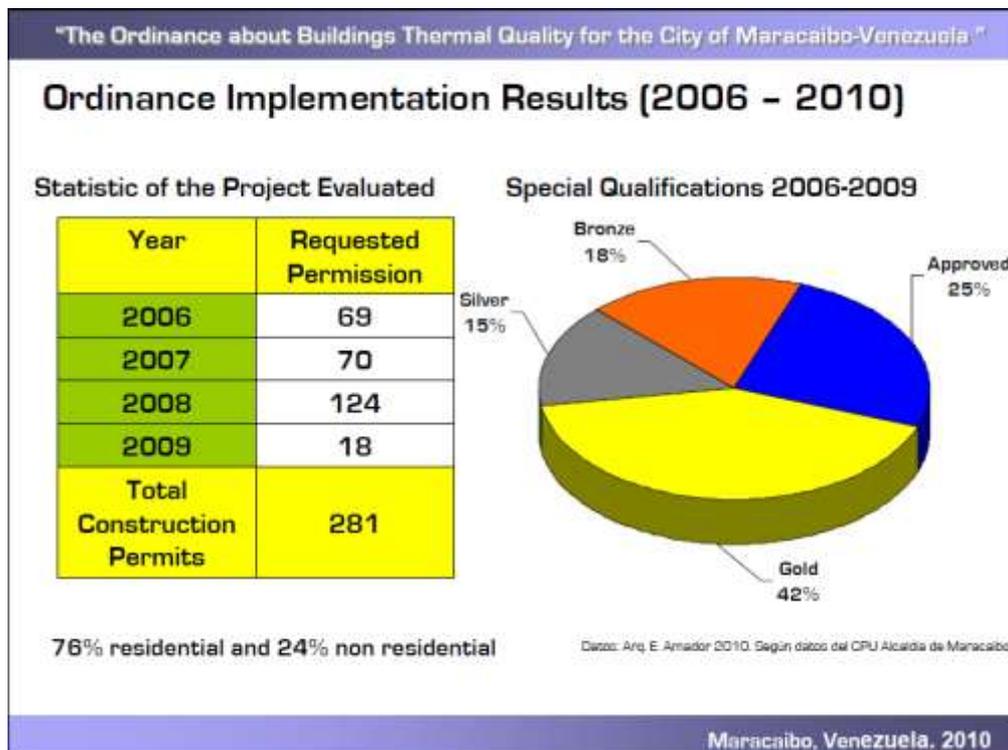
50%



Thermal Quality
Bronze Seal

25%

Maracaibo, Venezuela, 2010



L'ordonnance et sa mise en œuvre ouvrent des perspectives de développement de l'efficacité énergétique des bâtiments dans le pays :

"The Ordinance about Buildings Thermal Quality for the City of Maracaibo-Venezuela "

Concluding Remarks:

- The Ordinance has brought benefits to: building end user; promoters; state and municipality; electricity company and the environment.
- It has been important having established an incentive regime.
- It has served to acquaint architects, engineers and contractors to design buildings with energy conservation criteria.

Projects in process:

To extend this ordinance application to other municipalities of Venezuela.

Stepping forward, including regulations for the others energy systems of the building.

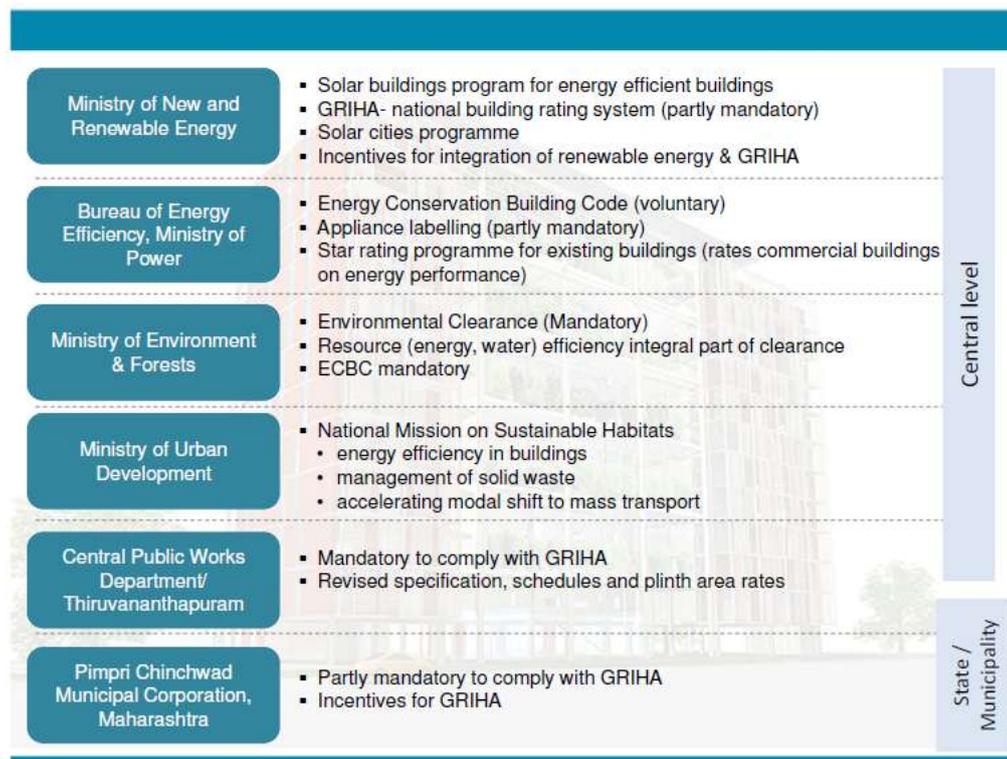
Certification of Energy Efficiency in Buildings.

Maracaibo, Venezuela. 2010

9. ELEMENTS SUR L'INDE, LA CHINE ET L'AFRIQUE DU SUD

9.1 L'Inde

Selon Priyanka Kochhar, Sustainable Habitats Division, The Energy and Resources Institute, New Delhi⁷⁹ présente l'expérience indienne. La politique de l'efficacité énergétique des bâtiments ne concerne pas moins de cinq ministères, en plus des politiques définies par les Etats et les municipalités :



⁷⁹ Cf annexe 5, accès à la présentation : <http://fr.slideshare.net/INIVE/cib-tg66-india-webinar-20120628-priyanka-kochhar-energy-efficiency-in-buildings>

Priyanka Kochhar est l'auteure d'un rapport sur le bâtiment durable en Inde, publié en 2010 sous l'égide de l'UNEP-SBCI, accès au rapport « The State of Play in Sustainable Buildings in India » : http://www.unep.org/sbci/pdfs/State_of_play_India.pdf

Il y a une forte nécessité de convergence, notamment entre les administrations centrales et les Etats :

Link between the Centre and State: roles and view points

- Implementation- no penalties for non-compliance
- The system works in silos
- Perceptions
 - Cost
- Interpretation of codes and standards
 - Flawed and old
 - Lack of integration and uniformity
 - Lack of clarity on application domain
(e.g ECBC does not talk about residential buildings)

Les mécanismes de mise en œuvre des politiques d'efficacité énergétique des bâtiments concernent cinq domaines :

Mechanisms to **implement** EEB policies

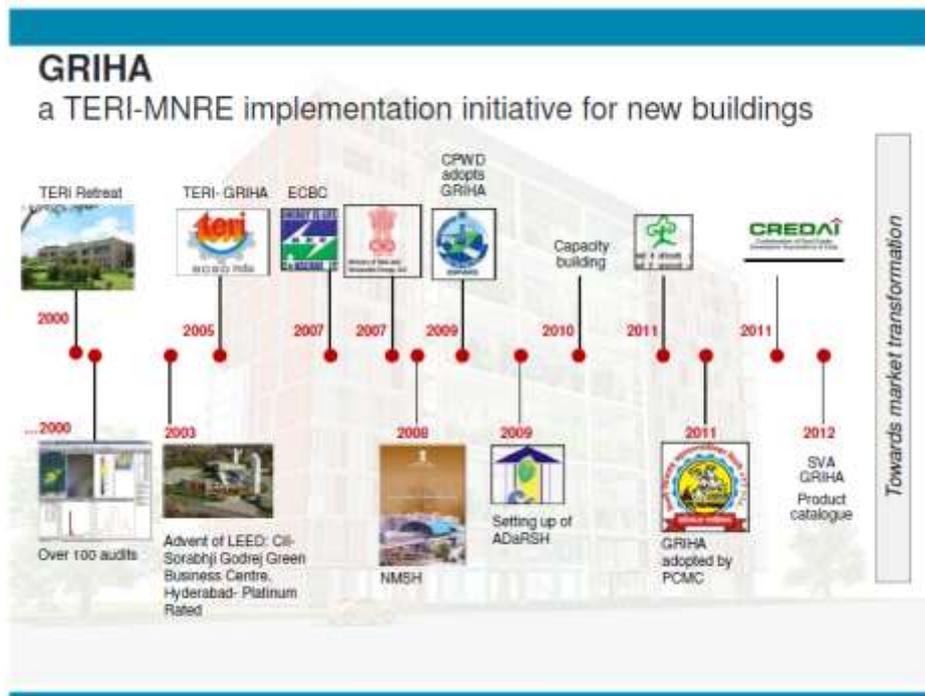
- Codes
 - National Building Code 2005
 - Energy Conservation Building Code 2007
- Rating systems
 - Green Rating for Integrated Habitat Assessment (GRIHA): MNRE* -TERI initiative
 - Leadership in Energy and Environment Design (LEED): CII* initiative
 - Eco Housing: Pune Municipal Corporation initiative
 - Star labeling for existing buildings: Bureau of Energy Efficiency (BEE), MoP** initiative
- Energy auditing
 - Identification of Energy Conservation Opportunities (ECO) for existing facilities
 - Quantification of energy use and misuse through instrumented measurements
 - Model analysis for suggested improvements
 - Implementation of the best solution
- Benchmarking
 - Appliance labeling
 - For hospitals, office & hotel buildings: BEE- USAID ECO III initiative
- Performance evaluation: to ascertain energy performance
 - Energy audit for existing buildings
 - Software analysis for new buildings

* Ministry of New and Renewable Energy, Government of India

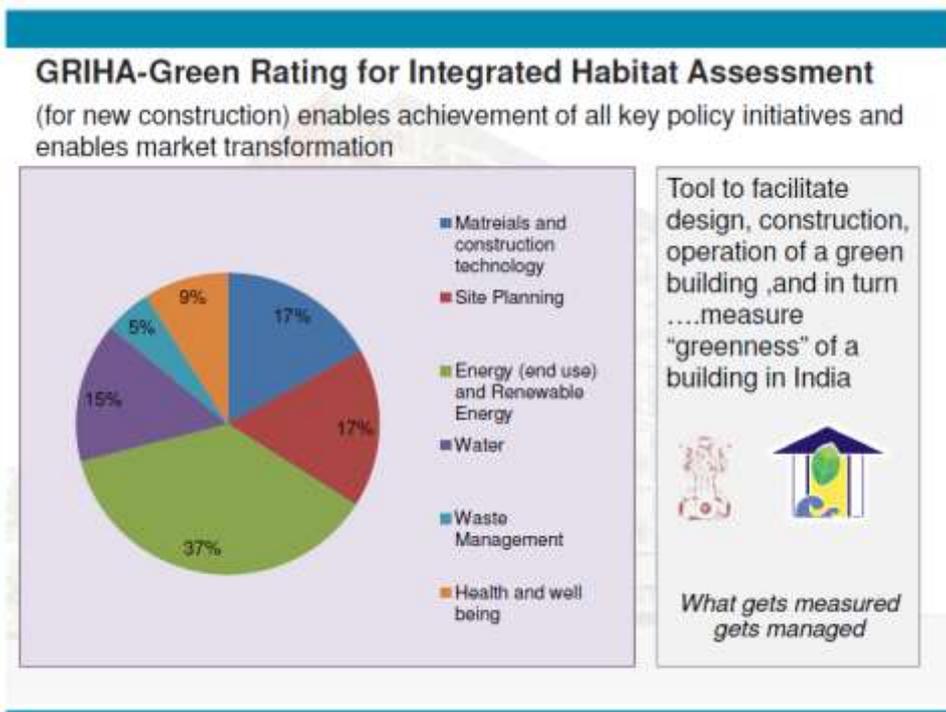
* Confederation of Indian Industry

**Ministry of Power, Government of India

Dans le champ de l'évaluation, le Green Rating for Integrated Habitat Assessment (GRIHA) est issu d'un processus initié en 2000 :



GRIHA, dont l'utilisation peut être obligatoire, permet d'évaluer la qualité environnementale des immeubles dans six domaines :



Le dispositif est adapté aux différents types d'immeubles et aux 5 zones climatiques du pays, dont la dominante est clairement constituée de climats chauds:

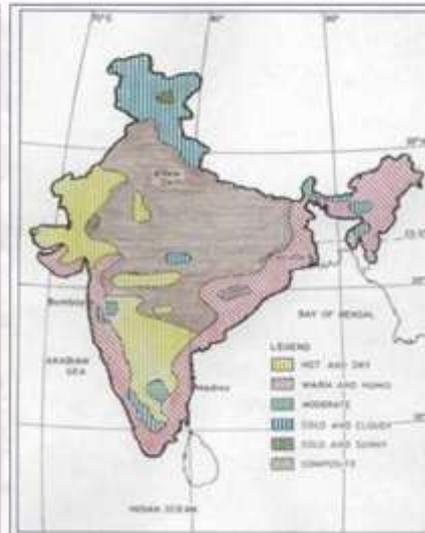
Salient features of GRIHA: Versatile rating system

Building types

- Commercial
- Residential
- Institutional
- Hospitals
- Hotels
- Any building as long as its not a factory building

5 climatic zones

- Hot – Dry
- Warm – Humid
- Composite
- Temperate
- Cold



L'impact de GRIHA est diversifié...

Impact of GRIHA

- 30% to 40% reduction in cost with negligible impact on project cost
- Resource use optimisation through design
 - 30%-70% energy consumption reduction
 - 50%-60% water consumption reduction
- Implementation of good practice on site
- Integration of renewable energy
 - Estimated 9 MW of SPV and 2000 kl SWH systems and full compliance with ECBC (for 10 mn sq m)
 - 5-30% of lighting energy consumption or its equivalent met through RE
 - Outdoor lighting on RE
 - Waste to energy
 - 20-70% of water heating needs met with solar water heating (also in sync with ECBC requirement for threshold value)
- Influencing and implementing policy

Optimization of energy use through solar passive building design & ECBC compliance

...avec un surinvestissement pouvant être faible :



En parallèle, sur une base volontaire, l'Indian Green Building Council diffuse des variantes de la certification américaine LEED®, avec des résultats significatifs :

Indian Green Building Council (IGBC) initiatives (voluntary)

- 7 variants of LEED and IGBC rating system (homes, townships, new construction, SEZs, factories, core and shell)
- 1.19 bn sq ft registered
- 254 rated projects

Mahua Mukherjee, Assistant Professor, Department of Architecture & Planning, Indian Institute of Technology, Roorkee, rappelle la forte pression indienne à la croissance⁸⁰.

INDIA: Growth Pressure

- Economy growing at ~8 % pa
- Population of 1.22 billion+
- Urban Housing deficit of 23 million
- 40 million rural Housing units deficit
- Increased migration to urban areas
- Climate refugees - Climate change induced post disaster reconstruction

3. Census Data of India, 2011; Government of India

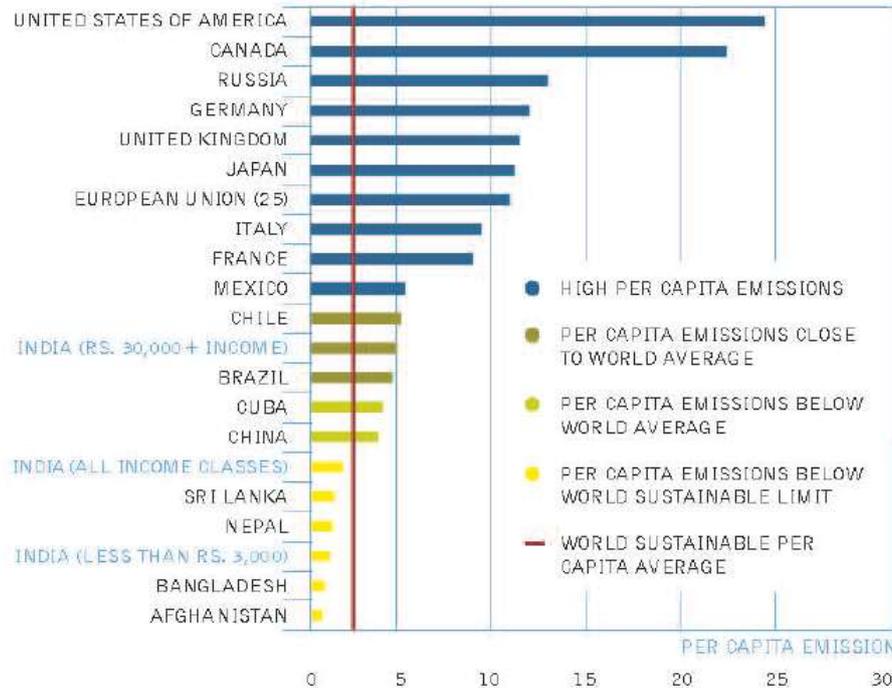
INDIA: Growth Drivers

- Fast urbanization
- Increased migration
- Younger population
- Population growth
- Increased aspirations

⁸⁰ Cf annexe 5, accès à la présentation : <http://fr.slideshare.net/INIVE/cib-tg66-india-webinar-20120628-mahua-mukherjee-beyond-the-building>

Les émissions de gaz à effet de serre par personne sont beaucoup plus faibles que celles des pays développés, mais au sein de l'Inde, les émissions varient fortement selon le revenu. Si la moyenne est proche de émissions du Sri Lanka, les émissions des ménages aux revenus élevés sont proches de celles du Chili, celles des ménages les plus pauvres de celles du Bangladesh :

Emission



Average per capita CO2 emissions (tonnes/annum) of different countries and different Indian income classes;
Source: [2] Hiding behind the poor - A report by Greenpeace on Climate injustice, 2007

Les contrastes sont très forts...

India's Emission Pattern

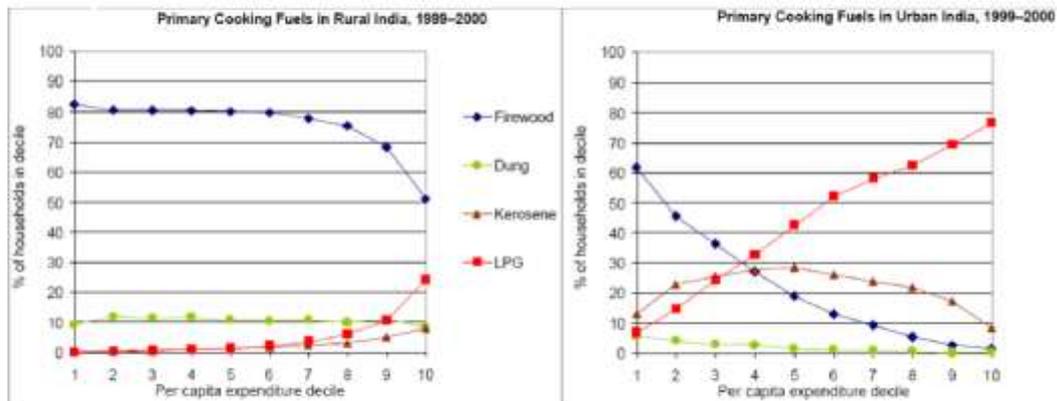
The urban top 10% accounts for emissions of 3416 kg of CO₂ per year

The rural bottom 10% class accounts for only 141 kg of CO₂ per year.

10. CO2 emissions structure of Indian economy, Parikh J et al., Energy (2009), doi:10.1016/j.energy.2009.02.014

...et s'expriment notamment dans le mode de cuisson de l'alimentation en milieu urbain et en milieu rural.

India's Energy Consumption Pattern



9. Access of the Poor to Clean Household Fuels in India: Household Energy Use Patterns; Joint United Nations Development Programme (UNDP)/ World Bank Energy Sector Management Assistance Programme (ESMAP)

L'Inde mixe les politiques d'atténuation et d'adaptation au changement climatique.

3. Adaptation or Mitigation for India

India would preferably opt for a mix of two strategies which the **local economy and people can sustainably afford**.

Integrated policies like **Coastal Zonal Management** and mangrove forest regeneration, **sustainable livelihoods** through revival of marine ecosystems, construction of dykes and dams, solid waste and water resource management, **disaster mitigation and management planning and implementation** etc. are well-established **mitigation strategies**.

Urban planning for changed scenario, green technology, **sustainable brackets**, renewable solar energy generation to satisfy increasing demand, etc. are few potential **adaptation strategies**.

8. Adaptive Planning approach for the Caribbean Islands' Habitat; M. Mukherjee, International Conference on Responding to Climate Change in the Caribbean, London University, 2011

CIB – Institut Carnot CSTB. *La mise en œuvre des politiques d'efficacité énergétique des bâtiments : comparaison internationale. Bilan de l'action 2009-2012 du Task Group n°66 « Energy and the Built Environment » du Conseil International du Bâtiment.* Rapport final. Version française. Jean Carassus. Octobre 2013.

Au-delà de la nécessaire action sur les bâtiments, Mahua Mukherjee insiste sur l'importance de l'aménagement durable des quartiers qui présente à son avis beaucoup d'avantages.

Surrounding Open Area

Beyond the buildings' envelopes in urban area

can positively contributes to:

- physical and psychological health
- social cohesion
- climate change mitigation
- pollution abatement
- biodiversity conservation
- provisioning of the ecosystem goods and
service to urban inhabitants

Des initiatives sur l'aménagement urbain durable sont prises par des organisations gouvernementales...

Initiatives in India

Government Organisations:

- Building byelaws with development controls over open spaces**
- Investing in experimental studies to mitigate Urban Heat Island Effects & other environmental impact**
- Developing knowledge-base on appropriate construction Materials**

...des collectivités territoriales...

Initiatives in India

Local Governments:

- **In Indore**, an initiative to **reuse natural channels for drainage** not only brought changes in water logging scenario, also improved vulnerable slum dwellers' condition.
- **In Kolkata, East Kolkata waste land is an exemplary conservation attempt for natural sewage treatment**
- **Cities like Delhi, Pune, Hyderabad, Bangalore** are implementing **Rainwater harvesting system** with increasing awareness about **permeability issue/ surface transformation**

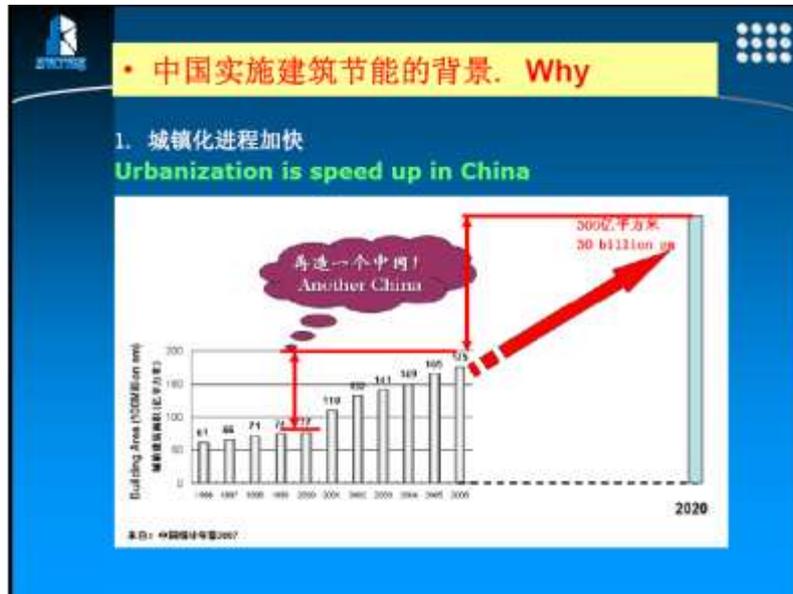
... et le secteur privé.

Initiatives in India

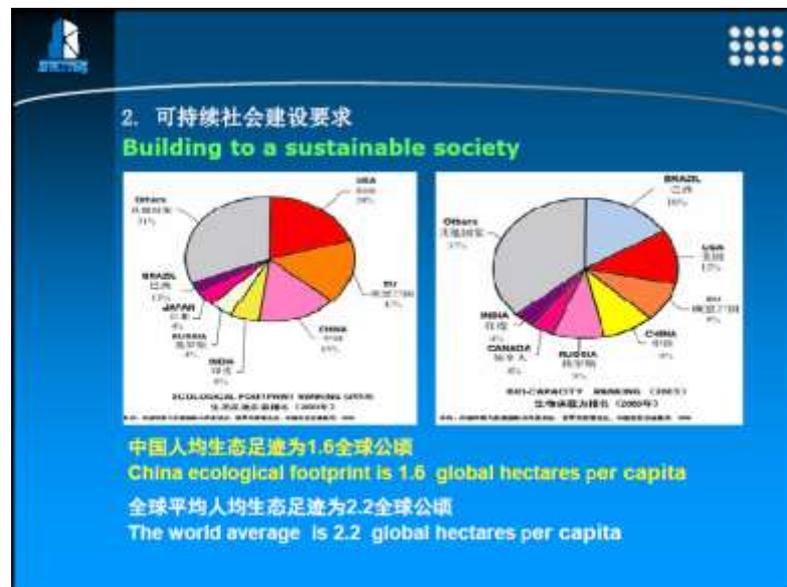
- **Corporate Houses:**
 - **SAP Labs- Bangalore**, while renovating, **commissioned Ornithologists** instead of **Landscape Architects** to get back the birds within the campuses
 - **TCS Bangalore promoted 'Urban Forestry' among common citizens in June 2011**
 - **Retrofitting offices in Mumbai & Delhi** with prior importance to **surroundings**

9.2 La Chine

Professeur Wang We, de l'Institut de Recherche des Sciences du Bâtiment de Shanghai (SRIBS) et Professeur Fang Dongping, de l'Université Tsinghua de Pékin⁸¹, indiquent que le parc immobilier chinois va passer de 20 milliards de m² aujourd'hui à 30 milliards de m² d'ici 2020⁸².



Pour le moment, l'empreinte écologique de la Chine, par personne, est sensiblement inférieure à la moyenne mondiale.

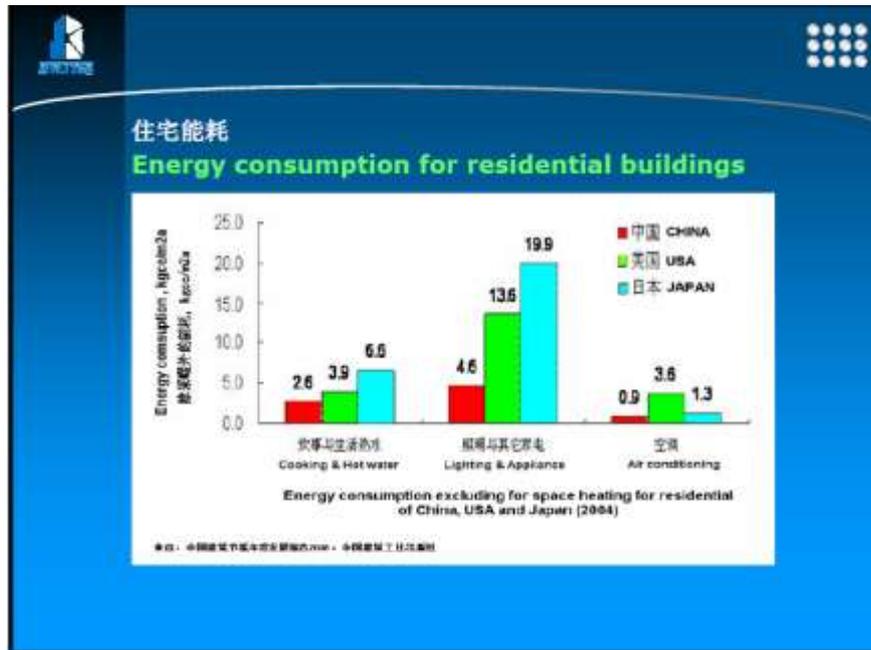


⁸¹ Cf annexe 1, accès à la présentation :

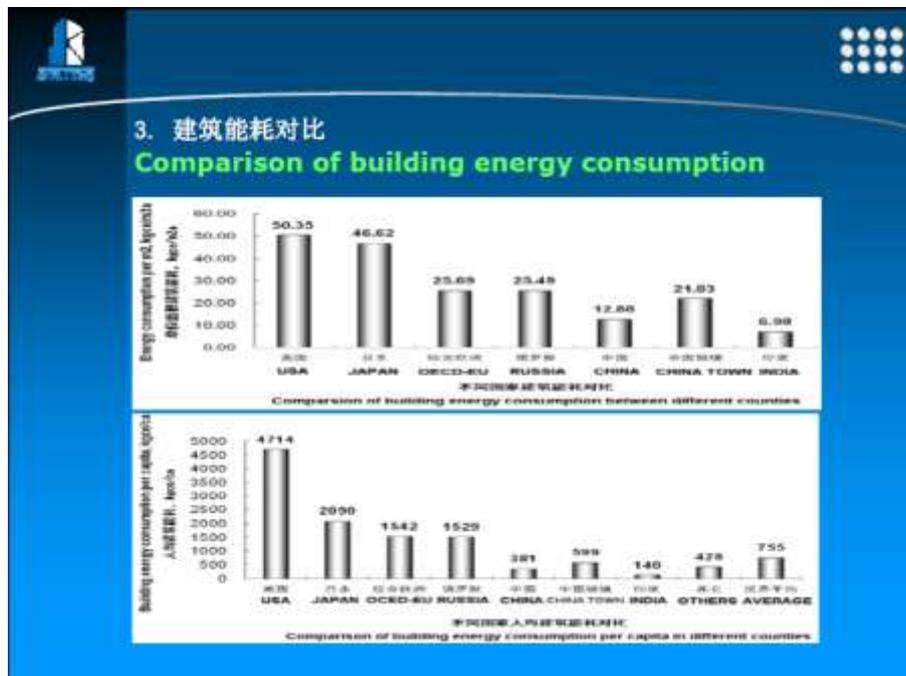
http://www.cstc.be/homepage/download.cfm?dtype=services&doc=11_Fang_CIB.pdf&lang=en

⁸² Les bonnes années, la Chine bâtit en un an la moitié du parc immobilier français (qui est de l'ordre de 3,5 milliards de m²).

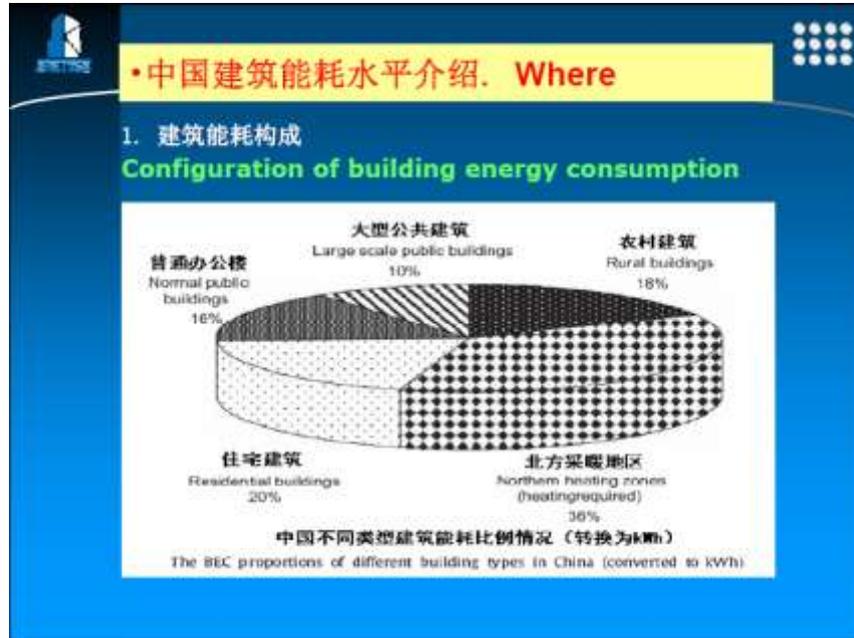
Le niveau de confort est actuellement nettement inférieur à celui des pays développés.



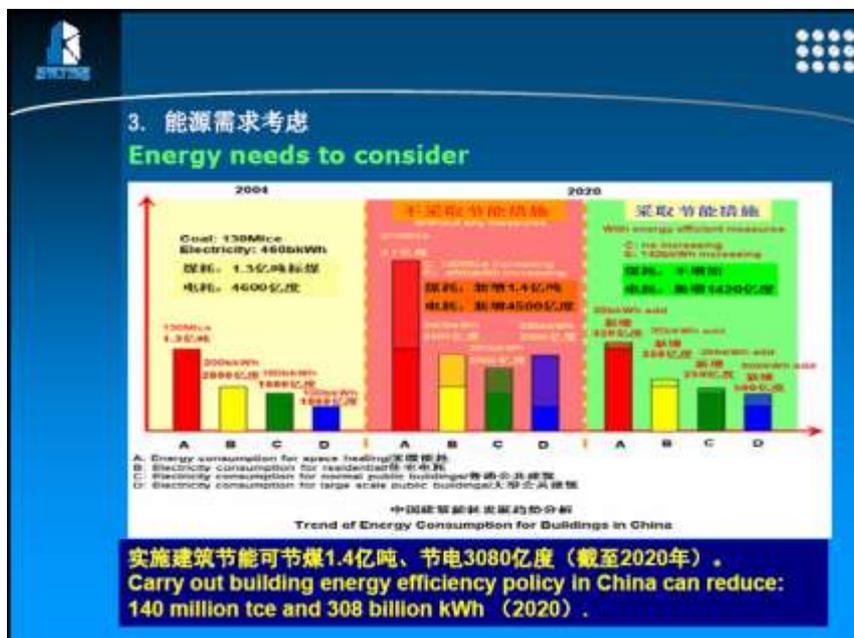
Mais la consommation d'énergie par m² de la Chine urbaine se rapproche de la moyenne de l'Union Européenne :



La part de la consommation d'énergie des bâtiments situés dans le nord à climat froid est importante :



Sans une politique d'efficacité énergétique, la consommation d'énergie dans les bâtiments va exploser :



Cette politique d'efficacité énergétique dans les bâtiments a cinq volets :

•中国现阶段建筑节能政策介绍. How

1. 制定法律法规
Loos and regulations have been put in force
2. 颁布建筑节能标准
Many standards or codes for building energy efficiency are issued
3. 加强能耗监控力度
Supervision of building energy consumption is strengthened
4. 强化节能项目示范
Demonstration of the energy-efficient projects are promoting.
5. 有效激活激励政策
Incentive policies are effectively activated.

avec une réglementation thermique qui différencie cinq zones climatiques :

1. 主要的建筑节能标准
Main Standards for building energy efficiency

Geographical distribution of the five major climate zones in China.

标准: 中国建筑气候分区标准 GB50177-93

JGJ26-95
JGJ134-2001
JGJ75-2003
GB50189-2005
GB50034-2004
GB/T50378-2006

Cette politique met en œuvre des labels de performance énergétique...

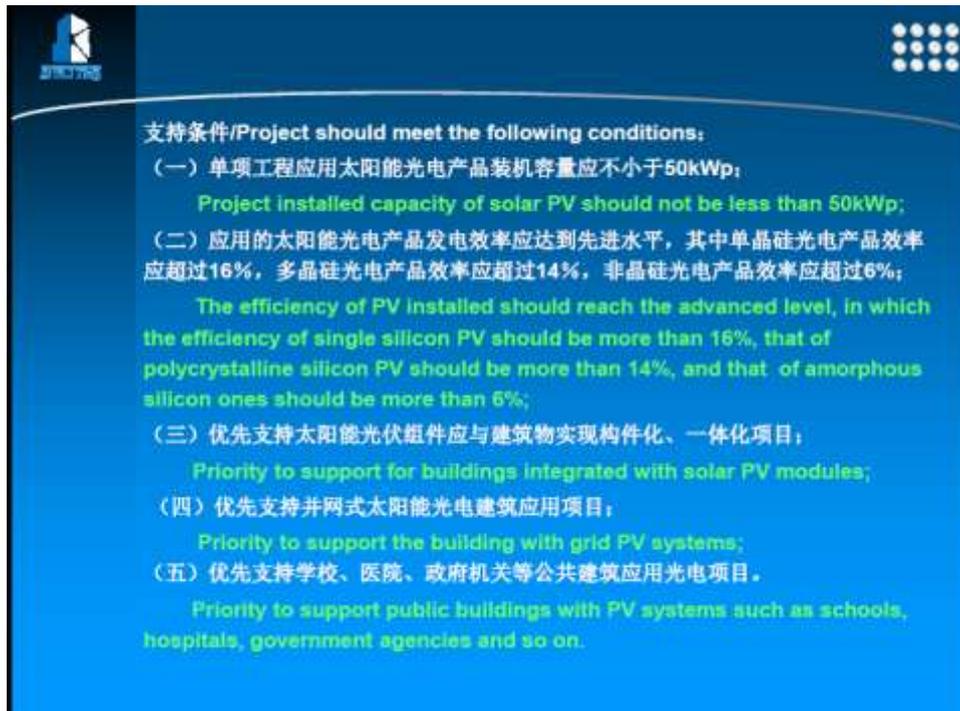


...et développe massivement les énergies renouvelables....

3. 可再生能源建筑应用示范工程总建筑面积约1500万m².
15 million m² of renewable energy demonstration project to be built.

新建应用太阳能光热系统的建筑累计400万m² ;
4 million m² of solar thermal systems for buildings to be built;
应用太阳能光电系统的建筑累计100万m² ;
1 million m² of buildings with PV systems to be built;
应用水源热泵技术的建筑累计400万m² ;
4 million m² of buildings with application of water source heat pump system;
应用浅层地能技术的建筑累计400万m² ;
4 million m² of buildings with application of ground source heat pump system;
可再生能源综合应用的建筑累计200万m² .
2 million m² of buildings integrated with renewable energy use.

...tout particulièrement le solaire photovoltaïque :



支持条件/Project should meet the following conditions:

- (一) 单项工程应用太阳能光电产品装机容量应不小于50kWp;
Project installed capacity of solar PV should not be less than 50kWp;
- (二) 应用的太阳能光电产品发电效率应达到先进水平, 其中单晶硅光电产品效率应超过16%, 多晶硅光电产品效率应超过14%, 非晶硅光电产品效率应超过6%;
The efficiency of PV installed should reach the advanced level, in which the efficiency of single silicon PV should be more than 16%, that of polycrystalline silicon PV should be more than 14%, and that of amorphous silicon ones should be more than 6%;
- (三) 优先支持太阳能光伏组件应与建筑物实现构件化、一体化项目;
Priority to support for buildings integrated with solar PV modules;
- (四) 优先支持并网式太阳能光电建筑应用项目;
Priority to support the building with grid PV systems;
- (五) 优先支持学校、医院、政府机关等公共建筑应用光电项目。
Priority to support public buildings with PV systems such as schools, hospitals, government agencies and so on.

L'explosion urbaine et la montée des exigences de confort nécessitent la mise en œuvre d'une politique volontariste d'efficacité énergétique dans les bâtiments qui est un véritable défi pour la société chinoise, ses dirigeants nationaux et locaux, ses professionnels de la construction et sa population.



• 结语 Conclusions

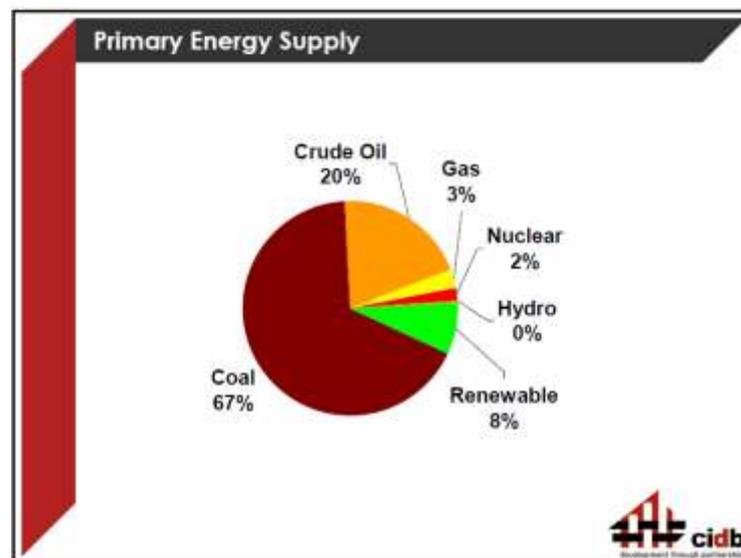
1. 中国建筑能耗水平目前处于低位, 这是牺牲室内热舒适得来的
China's current building energy consumption is lower mainly due to the poor indoor thermal comfort.
2. 中国正着力推广建筑节能与绿色建筑, 目标是可持续发展
China is working hard to promote building energy efficiency for sustainability.
3. 低碳经济已经进入中国政府的日程, 如何实现成为焦点
Low-carbon economy has been listed in the Chinese government's agenda, while the implementation is a great challenge to policy makers, professionals as well as Chinese people.

9.3 L’Afrique du Sud

Rodney Milford, du Construction Industry Development Board (CIDB), Afrique du Sud⁸³, indique qu’un rapport a fait le point en 2009 sur l’efficacité énergétique des bâtiments dans son pays⁸⁴ :



Il rappelle la forte dépendance de son pays aux énergies fossiles, tout particulièrement au charbon :

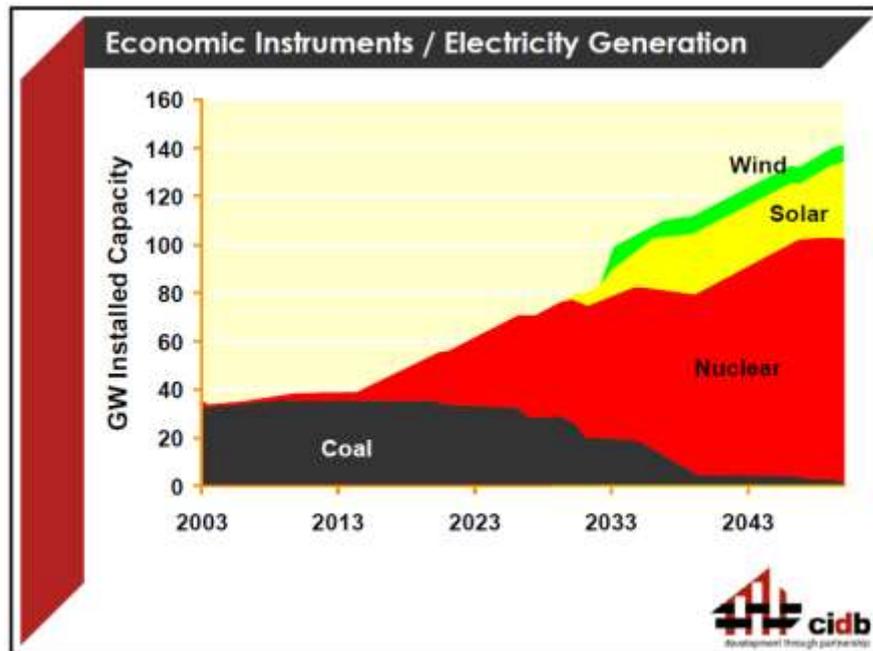


⁸³ Cf annexe 1, accès à la présentation :

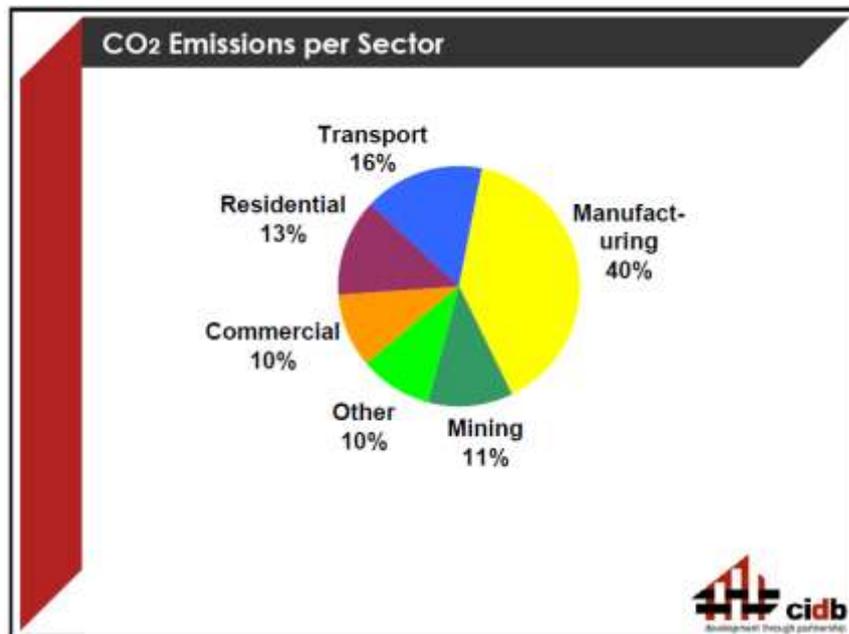
http://www.cstc.be/homepage/download.cfm?dtype=services&doc=14_Milford_SB_SA_Energy_Efficient_Building_Policy_2009_10_16.pdf&lang=en

⁸⁴ Rodney Milford est l’auteur de ce rapport publié sous l’égide de l’UNEP-SBCI, sponsorisé par le CIDB et le CSTB, accès au rapport : <http://www.unep.org/sbci/pdfs/SBCI-SAreport.pdf>

Le pays prévoit une croissance des énergies renouvelables, mais aussi le remplacement du charbon par un développement massif de l'énergie nucléaire :



L'efficacité énergétique doit concerner le bâtiment, deuxième émetteur de CO₂ après l'industrie et devant les transports :



Une stratégie d'efficacité énergétique a été définie en 2004 :

Energy Efficiency Strategy (DME; 2004)

- **National Target Final Energy Demand Reduction;**
 - overall 12% by 2015
 - expressed in relation to the forecast national energy demand in 2015
 - 10% in residential sector
 - 15% in commercial sector
- **Legislative means, efficiency labels and performance standards, energy management activities and energy audits, promotion of efficient practices,**
 - limited implementation



Avec en 2009 un volet spécifique au bâtiment :

Energy Efficiency in Buildings; SANS 0204 (2009)

- **SANS 0204:**
 - 1 General Requirements
 - 2 Energy Efficiency in Naturally Ventilated Buildings
 - 3 Energy Efficiency in Artificially Controlled Buildings
- **Minimum standards**
- **1st published Oct 2008**
- **Revised for comment Oct 2009**
- **To be incorporated into National Building Regulations**
 - could take a year





Des politiques sont définies au niveau des provinces, comme celle de Gauteng, cœur économique du pays, dont les deux villes principales sont Pretoria, la capitale politique, et Johannesburg, la capitale économique :

Gauteng Integrated Energy Strategy

- **Targets (2014):**
 - residential; 20%
 - commercial; 25%
 - government; 25%
 - renewable energy; 15%
- **Leadership, financing, regulation and market support, innovation and clean energy technologies, energy efficiency, sustainable energy supply, transport, ...**




Gauteng Integrated Energy Strategy (Draft)

- **Buildings:**
 - relevant by-laws and regulations required for the implementation of the strategy, e.g. building codes
 - 'green building' status by 2014 for all buildings in the Gauteng Precinct and all municipal head offices
 - energy efficiency performance standards for buildings in the province
 - audits of all government buildings, including offices, schools, hospitals etc and retrofitting for energy efficiency completed by 2010
 - 25% reduction in energy demand in government buildings by 2014
 - incandescent lighting in government buildings to be replaced with energy-efficient lighting by 2012
 -



Mais la mise en œuvre d'une politique ambitieuse d'efficacité énergétique des bâtiments rencontre un certain nombre de difficultés :

Summary

- **Firstly**, while several policy instruments are being put in place in South Africa, overall the progress with these to date is very limited largely due to:
 - financial and capacity constraints
 - the time scales required to implement and give effect to policies



Summary

- **Secondly**, policy instruments that are known internationally to be effective within the building sector have been identified, but have not yet been developed further or begun to be implemented:
 - appliance standards
 - mandatory audit requirement
 - labelling and certification programmes



Summary

- **Thirdly**, some policies which are known internationally to be effective within the building sector do not appear to be under formal consideration in South Africa at present:
 - in particular tax exemptions/reductions



10. ELEMENTS DE SYNTHESE

10.1 L'apport de trois organisations internationales

Les trois organisations internationales prises en compte ont un apport intéressant sur la mise en œuvre des politiques d'efficacité énergétique des bâtiments⁸⁵.

Une valeur ajoutée importante de l'Agence Internationale de l'Energie est la mise en ligne sur Internet d'un Sustainable Buildings Centre⁸⁶.

Ce Centre a notamment créé *une base de données internationale sur les politiques relatives à l'efficacité énergétique des bâtiments* (Buildings Energy Efficiency Policies - BEEP Data Base⁸⁷ -).

Le contenu des politiques est recensé en trois domaines :

- Les réglementations (Building Codes)
- Les labels énergétiques et environnementaux (Labelling Schemes)
- Les mesures incitatives (Incentive Schemes) : prêts, subventions, taxes, crédits d'impôt, certificats d'économie d'énergie...

En octobre 2013, les informations rassemblées concernent 34 pays, en majorité développés, mais avec la présence de 6 pays émergents : Chine, Inde, Turquie, Brésil, Afrique du Sud, Tunisie.

L'United Nations Environment Program – Sustainable Building and Climate Initiative (UNEP-SBCI), outre son activité importante de lobbying, notamment lors des réunions relatives aux négociations sur le climat, a, en complément de l'AIE, un centrage sur les pays en développement, avec notamment le projet SPoD (Sustainable Building Policies in Developing Countries)⁸⁸.

Outre des études par pays (Inde, Mexique, Afrique du Sud...), l'UNEP-SBCI a des apports méthodologiques intéressants *sur la méthode d'élaboration d'une politique d'efficacité énergétique des bâtiments*⁸⁹ et *sur le coût-efficacité des politiques suivies*⁹⁰.

⁸⁵ D'autres organisations internationales peuvent jouer un rôle utile dans ce champ, comme le World Green Building Council (<http://www.worldgbc.org>), centré sur les certifications environnementales, avec de nombreuses ramifications par pays (en France, France GBC : <http://www.francegbc.fr/>)

⁸⁶ <http://www.sustainablebuildingscentre.org/pages/home>

⁸⁷ <http://www.sustainablebuildingscentre.org/pages/beep>

⁸⁸ http://www.unep.org/sbci/pdfs/SPoD_2pager_english_220812.pdf

⁸⁹ Voir l'outil « Policy Quick Scan Tool » : <http://www.unep.org/SBCI/QuickScanTool/index.html>

⁹⁰ « Assessment of policy instruments for reducing green house gas emissions from buildings » Central Europe University. 2007. http://www.unep.org/sbci/pdfs/SBCI_CEU_Policy_Tool_Report.pdf

Le World Business Council for Sustainable Development est un exemple intéressant de lobbying de multinationales privées en faveur du bâtiment à haute efficacité énergétique. Son projet « Energy Efficiency in Buildings »⁹¹ a produit une analyse pertinente et organise la mobilisation d'une centaine de grandes entreprises internationales sur l'efficacité énergétique de leur parc immobilier.

10.2 Quatre critères de différenciation des pays

Pour donner des éléments de synthèse d'un benchmark international sur les politiques d'efficacité énergétique des bâtiments, le choix a été fait de différencier les pays évoqués dans les séminaires du Task Group 66 selon quatre critères :

- Le niveau de richesse, mesuré en PIB par habitant (en parité de pouvoir d'achat), complété par l'indicateur d'émissions d'équivalent CO₂ par habitant, avec rappel de la population du pays,
- La différenciation des besoins de la population au sein des pays, avec dans les pays émergents, l'existence d'une forte fraction en situation de pauvreté énergétique, avec donc pour cette fraction une priorité d'accès à l'énergie et non d'économie d'énergie,
- L'existence ou non d'un secteur « informel » de la construction, bâti sans permis de construire et hors normes,
- Les dominantes de consommations d'énergie, avec de forts besoins de chauffage au Nord et une absence de besoins de chauffage au Sud, avec l'importance de l'énergie liée à la cuisson, à l'eau chaude et à la climatisation.

Dans les 16 pays évoqués lors des séminaires du Task Group 66 :

- 7 sont des pays développés,
 - o 2 en Amérique du Nord : Etats-Unis, Canada,
 - o 5 dans l'Union Européenne : Allemagne, Belgique, France, Pays-Bas, Pologne,
- 9 sont des pays émergents,
 - o 6 en Amérique Latine : Argentine, Brésil, Chili, Mexique, Uruguay, Venezuela,
 - o 2 en Asie : Chine, Inde,
 - o 1 en Afrique : Afrique du Sud.

⁹¹ <http://www.wbcsd.org/buildings.aspx>

Aucune nation évoquée ne fait partie des pays les moins avancés.

Un premier critère de différenciation des pays est le signe de richesse du PIB par habitant (en parité de pouvoir d'achat), avec indication des émissions annuelles d'équivalent CO₂ par habitant et de la population.

Tableau 5. *Pays développés : PIB par habitant, émissions de CO₂ par habitant, population*

Pays	PIB par habitant US \$ (parité de pouvoir d'achat) en 2010	Emissions annuelles d'équivalent CO ₂ en tonnes par habitant en 2007	Population en 2011 en milliers
Etats-Unis	47 199 \$	18,9 t	315 674
Pays-Bas	42 955 \$	10,5 t	12 042*
Canada	38 989 \$	16,9 t	34 244
Belgique	37 600 \$	9,8 t	11 000
Allemagne	37 260 \$	9,6 t	81 800*
France	33 820 \$	6 t	66 517*
Pologne	19 985 \$	8,3 t	38 511

*2012, Sources : Banque Mondiale, Agence Internationale de l'Energie, Instituts nationaux

Le PIB par habitant aux Etats-Unis est sensiblement supérieur à celui de la moyenne de l'Union Européenne (qui est de 31 384 \$ en 2009)⁹².

Les émissions de CO₂ par habitant y sont également beaucoup plus fortes, ainsi qu'au Canada. La France se distingue de la moyenne des pays européens cités, du fait de son électricité nucléaire décarbonnée.

⁹² Au sein de laquelle les disparités sont fortes : le PIB par habitant de la Bulgarie et de la Roumanie est inférieur à celui du Chili ou du Mexique.

Tableau 6. *Pays émergents : PIB par habitant, émissions de CO2 par habitant, population*

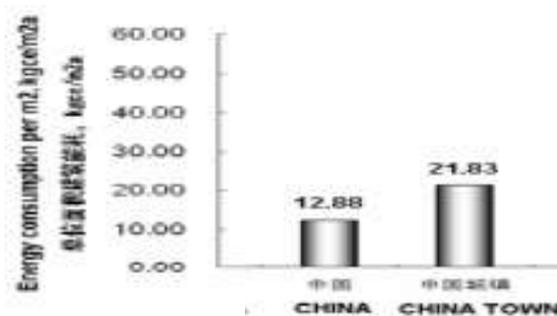
Pays	PIB par habitant US \$ (parité de pouvoir d'achat) en 2010	Emissions annuelles d'équivalent CO2 en tonnes par habitant en 2007	Population en 2011 en milliers
Argentine	16 012 \$	4,7 t	40 117**
Chili	15 779 \$	4,3 t	16 572*
Mexique	14 564 \$	4,4 t	112 336**
Uruguay	14 108 \$	1,9 t	3 477*
Venezuela	12 233 \$	6 t	28 946*
Brésil	11 210 \$	1,9 t	192 376
Afrique du Sud	10 565 \$	8,8 t	51 770
Chine	7 599 \$	4,9 t	1 355 045*
Inde	3 425 \$	1,4 t	1 210 193

*2012 **2010, Sources : Banque Mondiale, Agence Internationale de l'Energie, Instituts nationaux

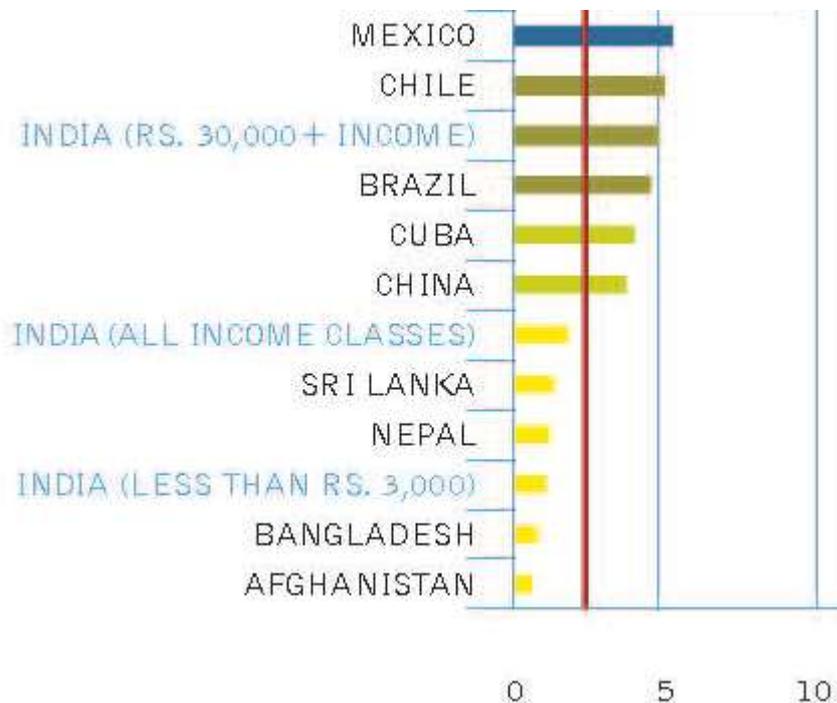
La majeure partie des pays latino-américains cités a un PIB par habitant relativement élevé. Les pays producteurs d'énergie fossile (Afrique du Sud, Venezuela) ont des émissions relativement importantes de CO₂ par habitant.

La moyenne, faible, de la richesse par habitant en Chine et en Inde recouvre des réalités intérieures contrastées.

La consommation d'énergie par m², dans les bâtiments, est 70% plus forte dans la Chine urbaine, comparée à la Chine rurale⁹³ :



Les émissions annuelles de CO₂ varient de 1 à 5 tonnes par habitant en Inde⁹⁴ selon le revenu⁹⁵ :



Un deuxième critère, lié au premier, est une plus grande hétérogénéité des besoins de la population dans les pays émergents par rapport à la question de l'énergie.

⁹³ Présentation de Prof. Wang We et de Prof. Fang Dongping, op cit.

⁹⁴ Présentation de Mahua Mukherjee op cit.

⁹⁵ Ce lien entre pouvoir d'achat et émissions de CO₂ n'est évidemment pas propre aux pays émergents. En France, les émissions par personne sont de 8,1 t dans une famille de cadre contre 5 t dans une famille ouvrière. cf Fabrice Lengart, Christophe Lesieur, Jean-Louis Pasquier. *Les émissions de CO₂ du circuit économique en France*. INSEE 2010, accès au rapport :

http://jeancarassus.zumablog.com/images/2128_uploads/Insee_missions_CO_par_mnage.pdf

Certes il existe dans les pays développés une fraction, minoritaire mais significative, de la population en situation de précarité énergétique. Cette population a accès à l'énergie, mais consacre une trop grande partie de ses revenus au paiement de l'énergie. La politique d'efficacité énergétique des bâtiments doit définir un volet spécifique à cette population⁹⁶.

Dans de nombreux pays émergents, une fraction, souvent très importante, n'a pas accès à l'énergie. Comme l'a bien exposé Alfonso Blanco, à partir du cas de l'Uruguay, la politique de l'efficacité énergétique des bâtiments doit avoir deux cibles très différenciées : la population à revenus moyens et élevés et la population à bas revenus.

Un troisième critère de différenciation entre pays, lié au second, est l'existence ou non d'un fort secteur de la construction « informel » bâti sans permis de construire et hors toute réglementation.

Les 7 pays développés ne connaissent pas ce phénomène, qui est au contraire important dans les 9 pays émergents, tout particulièrement dans certains d'entre eux (Inde, Brésil, Mexique).

Le quatrième critère de différenciation entre pays est la dominante de la consommation énergétique dans les bâtiments.

Dans les pays du Nord, les besoins de chauffage sont majoritaires. En France, malgré l'existence d'un climat méditerranéen dans le sud du pays, le chauffage représente, en 2010, 63% de la consommation d'énergie dans les logements existants⁹⁷.

Au Mexique, la cuisson et l'eau chaude sont les postes essentiels. Certains pays, comme la Chine ou le Chili ont une partie de leur territoire qui a un fort besoin de chauffage. Malgré cela, dans le cas du Chili, eau chaude et cuisson représentent 47% de la consommation d'énergie dans les logements, contre moins de 20% pour le chauffage.

10.3 Esquisse de typologie des politiques d'efficacité énergétique des bâtiments

Les éléments rassemblés lors des séminaires du TG 66 ne permettent pas de procéder à une analyse approfondie d'une typologie des politiques d'efficacité énergétique des bâtiments suivies et de leur mise en œuvre, mais ils autorisent une première analyse.

En simplifiant, il est possible de distinguer *quatre grands types de politiques d'efficacité énergétique des bâtiments*.

⁹⁶ Voir par exemple en France le programme « Vivre mieux » qui visent la rénovation, très aidée par les pouvoirs publics, de 300 000 logements énergivores où habitent des ménages à faible pouvoir d'achat.

⁹⁷ ADEME. Les chiffres clés du bâtiment 2011. 2012. Page 41.

Deux concernent les pays développés, les deux autres les pays émergents.

Le premier type est une politique structurée d'efficacité énergétique des bâtiments, entrant dans le cadre d'objectifs chiffrés et mesurés de baisse des émissions de gaz à effet de serre, d'augmentation de l'efficacité énergétique et de progression de la part des énergies renouvelables.

Les politiques suivies utilisent les cinq instruments politiques usuels: réglementations sur les normes, réglementations sur l'information, instruments économiques et de marché, fiscalité et incitations, information, formation, actions volontaires.

Ce type de politique est mené dans plusieurs pays développés, en particulier dans les pays de l'Ouest et du Nord de l'Union Européenne et plusieurs Etats de l'Ouest et du Nord-Est des Etats-Unis.

La préoccupation d'analyse coût-efficacité de l'investissement est plus marquée aux Etats-Unis qu'en Europe.

Le second type de politique est une politique d'efficacité énergétique des bâtiments moins ambitieuse et jugée moins prioritaire par le pouvoir politique dans plusieurs Etats développés. Les cibles chiffrées ne sont pas mises en avant. L'ensemble des cinq catégories d'instruments politiques n'est pas mis en œuvre. Les réglementations thermiques y sont souvent peu ambitieuses.

Plusieurs pays du Sud et de l'Est de l'Europe et plusieurs Etats américains, notamment du Centre des Etats-Unis, sont dans ce cas.

Dans les pays du Sud et de l'Est de l'Union Européenne, les directives européennes tentent d'harmoniser les politiques au sein de l'Union, tandis qu'aux Etats-Unis, l'action fédérale et la diffusion de certifications de type Leed® et Energy Star® tentent également de contrebalancer l'action peu ambitieuse de certains Etats américains.

Le troisième type de politique est un début de politique structurée d'efficacité énergétique des bâtiments de plusieurs pays émergents agissant à la fois sur les immeubles et les usages dans les immeubles.

Cette politique distingue :

- *Le logement des populations à revenus moyens et élevés et le secteur tertiaire, utilisant une partie des cinq instruments politiques employés dans les pays développés, notamment les réglementations sur les normes, les réglementations sur l'information, les incitations, l'information,*
- *Le logement des populations à bas revenus, qui nécessite des plans d'action spécifiques au secteur de la construction « informel » construit hors normes, avec un centrage sur les usages et la diffusion d'appareils domestiques performants.*

La Chine, l'Inde, le Brésil, le Chili et l'Uruguay vont dans ce sens.

Le quatrième type de politique semble être *un début de politique d'efficacité énergétique des bâtiments de certains pays émergents, essentiellement centrée sur les usages sans ou avec peu de réglementation sur les bâtiments eux-mêmes.*

L'accent est mis sur les usages, en particulier sur certains appareils, comme les ampoules, les réfrigérateurs, les appareils de cuisson... sans ou avec peu de réglementation relative à l'enveloppe des bâtiments.

L'Afrique du Sud, l'Argentine, le Mexique et le Venezuela sont dans cette catégorie.

Il est intéressant de noter que plusieurs pays émergents insistent sur l'importance de *la dimension socio-économique des politiques* menées. En fait cette dimension est également essentielle dans les pays développés, où la mise en avant uniquement des réglementations thermiques et du progrès technologique risque d'aboutir à des consommations réelles décevantes, en particulier dans le parc existant.

Ce travail exploratoire du Task Group n°66 du CIB mérite d'être approfondi. Ce pourrait être l'objet d'une Commission permanente du CIB dédiée au thème « Energy and the Built Environment ».

ANNEXES

ANNEXE 1 : LISTE ET LIENS INTERNET DES PRESENTATIONS DU SEMINAIRE DE LANCEMENT DE BRUXELLES

- European Commission: What's Europe doing regarding energy efficiency in buildings – M. Holl, EC DG TREN [VIDEO](#) [PDF](#)
- BUILD UP: The European Information Platform for energy efficiency in buildings – P. Wouters, BBRI [VIDEO](#) [PDF](#)
- EPBD Concerted Action: 29 European countries collaborate on energy efficiency policies – E. Maldonado, coordinator EPBD Concerted Action II [VIDEO](#) [PDF](#)
- European Construction Technical Platform and Energy Efficient Buildings (E2B) Joint Initiative – L. Bourdeau, ECTP [VIDEO](#) [PDF](#)
- What is the International Energy Agency doing regarding energy efficiency policies in buildings? – J. Laustsen, IEA [VIDEO](#) [PDF](#)
- The Sustainable Buildings and Construction Initiative of the United Nations Environment Programme – R. Milford, CIDB [VIDEO](#) [PDF](#)
- Business oriented project: the Energy Efficiency in Buildings project of the World Business Council for Sustainable Development – D. van der Weele, Philips Lighting [VIDEO](#) [PDF](#)
- Implementation of energy efficient building policy in China – Wang Wai, SRIBS & D. Fang, Tsinghua University [VIDEO](#) [PDF](#)
- Implementation of energy efficient building policy in the USA S. Sunder, NIST [VIDEO](#) [PDF](#)
- Implementation of energy efficient building policy in Brazil – V. Agopyan, USP [VIDEO](#) [PDF](#)
- Implementation of energy efficient building policy in South Africa – R. Milford, CIDB [VIDEO](#) [PDF](#)

CIB – Institut Carnot CSTB. *La mise en œuvre des politiques d'efficacité énergétique des bâtiments : comparaison internationale. Bilan de l'action 2009-2012 du Task Group n°66 « Energy and the Built Environment » du Conseil International du Bâtiment.* Rapport final. Version française. Jean Carassus. Octobre 2013.

ANNEXE 2 : LISTE ET LIENS INTERNET DES PRESENTATIONS DU « WEBINAR » EUROPE

- Benchmarking of national energy performance requirements – methodologies and results by Marleen Spiekman, TNO [VIDEO](#) [PDF](#)
- Regulations as tool for innovation: the French “Grenelle de l’Environnement” case by Frédéric Bougrain, CSTB and Jean Carassus, TG 66 Coordinator [VIDEO](#) [PDF](#)
- Compliance and control of policies: the Belgian approach by Peter Wouters, BBRI [VIDEO](#) [PDF](#)
- Renovating the building stock in Germany by Andreas Koch and Lioba Markl-Hummel, EIFER [VIDEO](#) [PDF](#)
- The specificity of Eastern Europe: the Polish example by Krzysztof Kasperkiewicz, ITB [VIDEO](#) [PDF](#)

ANNEXE 3 : LISTE ET LIENS INTERNET DES PRESENTATIONS DU « WEBINAR » AMERIQUE DU NORD

- North America: Public and Private Measures for Fostering the Adaptation of Green Building Practices, Jonathan Westeinde, Chair, Green Building Advisory Group, North American Commission for Environmental Cooperation [VIDEO](#) [PDF](#)
- United States: Country Report on Building Energy Codes & Standards Regulation in the United States, Darren B. Meyers, Technical Director, Energy Programs, International Code Council [VIDEO](#) [PDF](#)
- Canada: Canadian Energy Efficient Building Policies, James Clark, Buildings Division, Office of Energy Efficiency, Natural Resources Canada [VIDEO](#)
- Mexico: Toward Energy Efficiency in Housing in Mexico, Evangelina Hirata, Consultant on Energy Efficiency in Housing [VIDEO](#) [PDF](#)

- United States: Beyond the Code — Energy, Carbon, and Cost Savings using Conventional Building Technologies, Joshua Kneifel, Economist, National Institute of Standards and Technology [VIDEO](#) [PDF](#)

ANNEXE 4 : LISTE ET LIENS INTERNET DES PRESENTATIONS DU « WEBINAR » AMERIQUE DU SUD

- The Ordinance on Buildings Thermal Quality for the City of Maracaibo-Venezuela – Nastia Almao, Emeritus Professor, University of Zulia [VIDEO](#) [PDF](#)
- Energy efficiency in buildings in Argentina – Gautam Dutt [VIDEO](#)*
- Barriers to Energy Efficiency in Buildings in Emerging Economies. Strategies to start actions: The case of Uruguay. – Alfonso Blanco, Mechanical and Industrial Engineer of UdelaR University [VIDEO](#)
- Chilean Building Thermal Performance regulations: what we´ve done and what we haven´t. – Waldo Bustamante, Professor at the School of Architecture. P. Catholic University of Chile (PUC) [VIDEO](#) [PDF](#)
- The Brazilian Energy Efficiency Label for Buildings” – Roberto Lamberts, UFSC, Professor, Federal University of Santa Catarina, South Brazil [VIDEO](#) [PDF](#)

ANNEXE 5 : LISTE ET LIENS INTERNET DES PRESENTATIONS DU « WEBINAR » INDE

- The Implementation of Energy Efficient Buildings’ Policy in India - Priyanka Kochar, Programme Manager, Sustainable Habitats Division, The Energy and Resources Institute, New Delhi. [VIDEO](#) [PDF](#)
- Beyond the Building: Energy Efficient Surrounding is Future of India, Dr Mahua Mukherjee, Assistant Professor, Department of Architecture & Planning, Indian Institute of Technology, Roorkee. [VIDEO](#) [PDF](#)

ANNEXE 6 : LISTE ET LIENS INTERNET DES COMMUNICATIONS DU SEMINAIRE DE RECHERCHE DE SALFORD

- Communications à caractère technique:
 - Enveloppe des bâtiments:
 - [Effects of tall office building envelope technologies and design strategies on comfort and energy consumption in hot, arid climate](#) Sameh Monna
 - Matériaux à changement de phase:
 - [Experimental and numerical investigation of thermal energy storage in natural stone treated with PCMs](#) Dimitrios Katsourinis
 - [Phase Change Materials \(PCM\) Treated natural stone for thermal energy storage in buildings: influence of PCM melting temperature](#) Maria Dolores Romero Sanchez
 - Photovoltaïque et solaire:
 - [Performance assessment of PV/T air collector by using CFD](#) Zhangyuan Wang
 - [Photovoltaic Integrated Sloped Timber Roof System Alternatives in Turkey](#) A Mutlu, A Nil Turkeri
 - [Monitoring useful Solar Fraction in Retrofitted Social Housing](#) Andrew Waggott
 - Energie grise et cycle de vie:
 - [Protocol for Embodied Energy Measurement Parameters](#) Manish Kumar Dixit
 - [Considering the Risk Factors of Reliability, Maintainability and product Life Cycle in a Zero Carbon Commercial Building.](#) Alexander John Mitchell
- Communications sur l'utilisation d'Internet et à caractère socio-économique:
 - Internet:
 - [The Implementation of Condition Monitoring Techniques for the Automated Generation of Display Energy Certificates](#) Mohammed Hoque
 - [DOCETpro: Energy Certification and Diagnosis software on web platform](#) Lorenzo Belussi

- Rénovation urbaine et d'immeubles:
 - [Urban Rehabilitation of the Coimbra Baixinha Historical Centre](#)
- Portugal Isabel Torres
 - [The necessity of the modernization of modern buildings](#) Tamas Horvath
 - [Challenges and opportunities of the passive house concept for retrofit](#) Mlecnik Erwin
- Immeubles tertiaires:
 - [Cost-effectiveness of Energy Efficiency Measures Exceeding Current Standards in New Commercial Buildings](#) Joshua Kneifel
 - [The Building Energy End-use Study \(BEES\): Study design and early findings](#) Michael Camilleri
- Efficacité énergétique et comportement des utilisateurs:
 - [The effect of mandatory insulation on household energy consumption](#) Michael Camilleri
 - [Space Heating in New Zealand Houses](#) Michael Camilleri
 - [An attitudinal and behavioral study of Scottish pupils in regards to energy consumption in schools](#) Jonny Dobson
- Systèmes d'innovation:
 - [Upscaling energy related innovations](#) Mieke Oostra