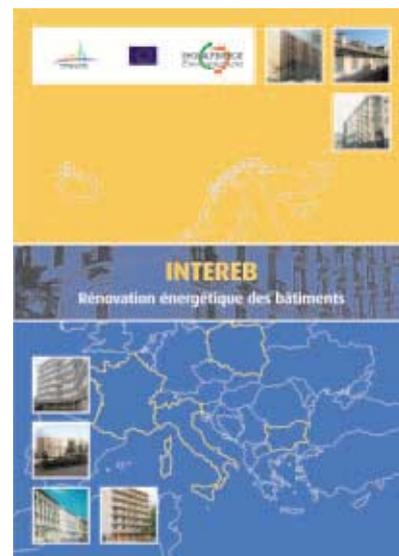




INTEREB

Rénovation énergétique des bâtiments





Ce guide a été écrit par :

Mara Berardi, Giuliano Dall'O', Paola Fragnito, Annalisa Galante, Eugenio Ghiringhelli :
Association Rete di Punti Energia (Italie)

Jean Leroy :
Rhônalénergie-Environnement (France)

Liyana Adjarova, Georgi Karadjov, Aleksander Slaev, Ivan Grachki :
Agence de l'énergie de Plovdiv (Bulgarie)

Dariusz Koc, Karolina Loth-Babut, Arkadiusz Weglarz :
Agence polonaise nationale de la maîtrise de l'énergie (Pologne)

Avec le soutien de la Commission européenne (Direction générale de l'énergie et des transports)
et de la Région Rhône-Alpes

La reproduction du contenu de cette brochure ne peut être effectuée qu'avec l'accord de la Commission européenne,
de Rete di Punti Energia et de Rhônalénergie-Environnement.

Ni la Commission européenne, ni aucune personne agissant en son nom ne peut :

- a) offrir la moindre garantie ou représentation, expresse ou implicite, concernant les informations contenues dans ce guide.
- b) ni être tenu pour responsable de l'utilisation ou d'éventuels dommages résultant de l'utilisation de ces informations.

L'opinion exprimée dans cette publication ne reflète pas forcément celle de la Commission européenne.

INTEREB

Rénovation énergétique des bâtiments





Sommaire

INTEREB

Rénovation énergétique des bâtiments



1	INTRODUCTION	6
----------	--------------	----------



2	LE SECTEUR RESIDENTIEL : ANALYSE DES CONTEXTES NATIONAUX	7
----------	---	----------

3	DESCRIPTION DE LA MÉTHODOLOGIE	19
----------	--------------------------------	-----------

4	APPLICATION DE LA MÉTHODOLOGIE	23
----------	--------------------------------	-----------



5	STRATEGIES POUR LA RENOVATION ENERGETIQUE DES BATIMENTS RESIDENTIELS	35
----------	---	-----------



Le Livre vert de 2000 intitulé « Vers une stratégie européenne pour la sécurité de l'approvisionnement énergétique » analyse les lacunes structurelles de l'Europe en ce domaine. La consommation d'énergie ne cesse d'augmenter, alors que l'Union européenne est de plus en plus dépendante des sources d'énergie externes. Si les tendances actuelles se poursuivent, l'Union européenne devra, d'ici à 2030, importer plus des deux tiers de sa demande totale en énergie. Or, dans le même temps, afin de respecter les engagements qu'elle a pris en vertu du Protocole de Kyoto, elle est tenue de réduire, d'ici à 2012, ses émissions de gaz à effet de serre de 8 % par rapport aux niveaux de 1990. Le Livre vert propose donc une stratégie pour réduire la consommation d'énergie en Europe, via une efficacité énergétique améliorée et via une exploitation plus intensive des sources d'énergie renouvelables.

« Énergie Intelligente – Europe », programme qui poursuit les travaux entrepris dans le cadre de programmes tels qu'ALTENER, SAVE et Synergie, a pour but d'inciter les décisionnaires et les usagers à faire des choix en parfaite connaissance de cause en vue de réduire la consommation globale et de promouvoir une utilisation durable de l'énergie.

Les actions SAVE, dont relève notamment la présente publication, visent à garantir l'exploitation de l'immense potentiel d'économie d'énergie par une amélioration de l'efficacité énergétique et par la promotion d'une utilisation plus rationnelle de l'énergie au niveau des usagers, avec priorité accordée au secteur des bâtiments.

Les bâtiments contribuent à hauteur d'environ 40 % à la consommation d'énergie finale totale de l'Union européenne, les immeubles d'habitation comptant à cet égard pour quelque 70 %. Le Livre vert estime qu'un potentiel d'économie d'énergie d'environ 22 % dans le secteur des bâtiments est tout à fait réalisable d'ici à 2010. L'accroissement de l'efficacité énergétique dans les bâtiments constitue donc une priorité sous trois perspectives distinctes : environnement, sécurité de l'approvisionnement énergétique et qualité de vie des citoyens.

Le potentiel énergétique est particulièrement important au moment de la rénovation des immeubles – on estime en effet à 1 à 2 % la proportion du parc immobilier qui est rénovée chaque année. Il est pratique et économique de mettre en œuvre des mesures d'efficacité énergétique lors de la rénovation d'un bâtiment. Si une telle opportunité n'est pas exploitée par la prise de mesures adéquates,

alors cette opportunité ne se représentera pas avant au moins une décennie, si ce n'est plus, étant donné la durée de vie des bâtiments.

Le projet « Adaptation éco-énergétique des bâtiments » (INTEREB, Integrated Energy Retrofitting in Buildings) satisfait, par son contenu, les objectifs de maîtrise de l'énergie de l'Union et, plus spécifiquement, ceux de la Directive sur la performance énergétique des bâtiments. Son but est de définir, par le biais d'outils de planification et d'instructions, des procédures visant à promouvoir des mesures d'adaptation éco-énergétique dans le cadre du processus standard de rénovation de bâtiments, de manière à ce que les normes d'efficacité énergétique des bâtiments anciens se rapprochent de celles applicables aux bâtiments nouveaux, d'une manière économique.

Les résultats d'INTEREB sont essentiellement destinés aux collectivités locales ; l'application de la méthodologie conçue permettra d'évaluer facilement le potentiel d'économie d'énergie d'un parc immobilier donné et contribuera à la conception active d'une stratégie de planification locale intégrant les obligations et recommandations en matière d'énergie dans des processus de rénovation immobilière et garantissant une bonne allocation des ressources financières, dans un cadre juridique et institutionnel favorable et coopératif.

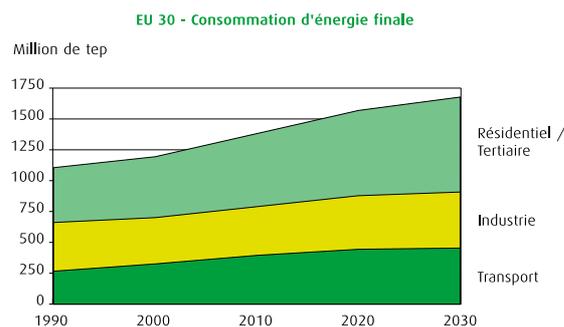


Illustration 1.1 – Le secteur résidentiel-tertiaire est celui qui présentera le taux de croissance le plus élevé au niveau de l'Union européenne.

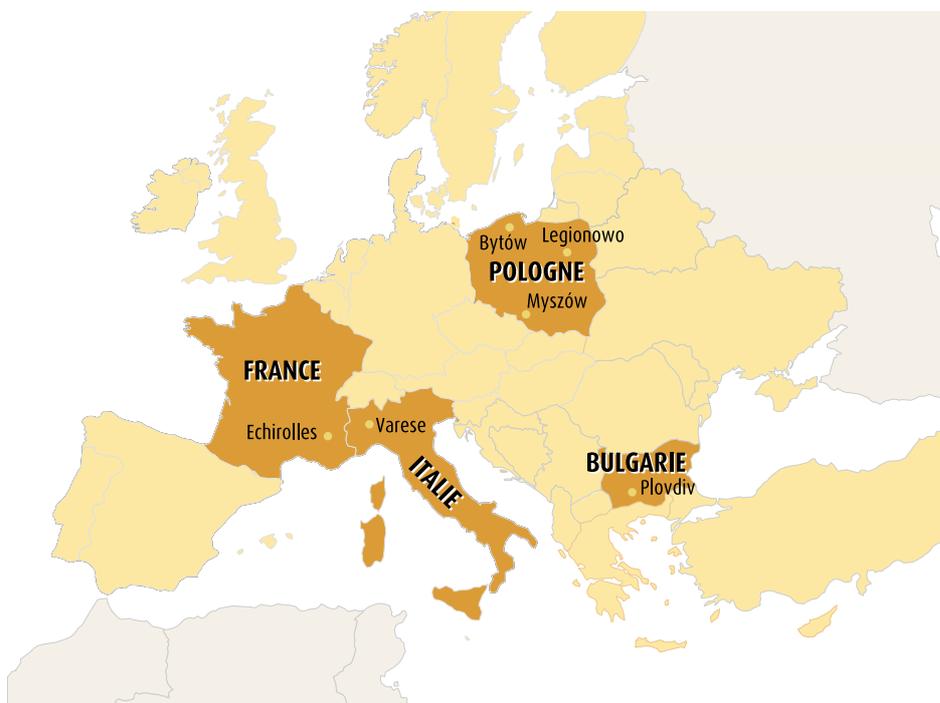


Illustration 1.2 – Pays du partenariat INTEREB et localisation des études de cas.

La définition du contexte dans lequel chacun des partenaires est amené à opérer a été retenue comme question clef, d'autant plus que le consortium couvre des contextes culturels, économiques et opérationnels des plus diversifiés. La caractérisation du secteur résidentiel, le développement du marché de la rénovation, les typologies dominantes de l'habitat par période de construction, les différents types d'interventions de réhabilitation/adaptation prévues par la législation immobilière et les lois et réglementations correspondantes dans les domaines d'utilisation des énergies renouvelables et de maîtrise de l'énergie sont autant de thèmes analysés par les partenaires et synthétisés dans la suite de ce document.

Une telle analyse contextuelle était un préalable à la sélection des échantillons d'études de cas destinés à tester la méthode d'évaluation du potentiel d'économie d'énergie dans le domaine de la rénovation immobilière.

2.1 ITALIE

2.1.1 LE SECTEUR RESIDENTIEL À L'ÉCHELLE NATIONALE

D'après les résultats préliminaires du recensement italien de 2001 de la population et des logements, l'Italie compte 56,3 millions de résidents. L'évolution démographique, sociale et économique a eu une forte incidence sur la structure des familles : le nombre de familles a en effet augmenté pour atteindre 21,5 millions en 2001, alors qu'il y en avait 1,6 million de moins en 1991, mais la taille des familles a progressivement diminué.

D'après les résultats préliminaires du recensement 2001 de l'ISTAT (Istituto Nazionale di Statistica), 85,2 % (10,9 millions) des 12,8 millions d'immeubles dénombrés en Italie sont utilisés à des fins d'habitation. Le parc immobilier national compte ainsi plus de 26,5 millions de logements, dont 21,3 millions (80,4 %) sont occupés par des résidents, 5,2 millions (19,6 % du total) sont inoccupés ou occupés par des non résidents et 22 500 sont classés comme « autres types de logement ». Sur ces 26,5 millions de logements, seuls 3,6 % sont des logements publics détenus par les anciens Instituts de Logements publics et par des organismes régionaux et locaux. Dans l'ensemble, 72 % des logements sont occupés par leurs propriétaires, 20 % sont occupés en location et 8 % en usufruit.

D'après les données de l'ISTAT élaborées par le CRESME (Centro Ricerche Economiche Sociali di Mercato per l'Edilizia e il Territorio), le nombre de logements par période de construction et type d'immeuble en 2000 indique que 73 % environ du parc résidentiel a été bâti après la Deuxième Guerre mondiale (c.f. tableau 2.1).

2.1.2 TENDANCES DU MARCHÉ DE LA RÉNOVATION DES BÂTIMENTS

Une analyse des différents secteurs constitutifs du marché immobilier montre que de grands changements se sont opérés dans les années 1990. Parmi les changements les plus importants, citons les suivants (CRESME, 1998) :

- Diminution de moitié du marché du logement résidentiel par rapport au début des années 1980, avec une évolution constante du secteur des immeubles non résidentiels : en

1998, l'activité de construction résidentielle a généré près de 170 000 logements, soit 86 millions de m³ ; le seuil fixe de construction est censé être de 200 000 logements/an. A propos des typologies, il y a eu une baisse conséquente du nombre d'immeubles construits de grande hauteur et à forte densité. En revanche, entre 1992 et aujourd'hui, malgré la diminution de moitié du marché du logement résidentiel, il y a eu une progression des logements unifamiliaux et bifamiliaux, lesquels représentaient 78,3 % des nouveaux logements entre 1992 et 1995, soit une forte prédominance des typologies d'immeubles à faible densité et une prolifération accrue des banlieues.

- L'activité privée de construction non-résidentielle a représenté en 1998 quelque 110 millions de m³, devançant, comme en 1997, les logements résidentiels. De ce fait, le marché des bâtiments neufs, historiquement dominé par une demande d'immeubles résidentiels, a connu un changement structurel qui place désormais l'Italie aux niveaux européens. Les principaux secteurs de croissance sont le secteur du commerce de détail et de la distribution et le secteur industriel. Dans le secteur public, le secteur dominant est, depuis le milieu des années 1990, celui des bâtiments hospitaliers.

Le fait qu'une grande proportion du parc immobilier italien ait plus de 50 ans d'ancienneté (40 %) et le fait que la tendance soit à la préservation de ce parc ont induit une hausse importante du marché de la rénovation des immeubles depuis les années 1980.

Ce marché constitue désormais le secteur qui accapare la plus grande part d'investissements, avec plus de 60 % des investissements immobiliers (source CRESME, 2000) si l'on tient compte des investissements pour « travaux d'entretien exceptionnels » (17,5 %) et pour « projets de rénovation de bâtiments » (43,1 %). Cette nécessité d'intervention sur le parc immobilier existant est également démontrée par une étude conduite en 1999 par le Centro Studi Investimenti Sociali (CENSIS), qui estime à 3 575 000 le nombre de bâtiments au bord de l'effondrement – 36,5 % pour cause de dégradation naturelle et les 63,5 % restants en raison de vices de construction.

Il est difficile de prévoir ce qui va se passer en ce début du XXI^{ème} siècle, étant donné le nombre incalculable de variables internes et externes associées aux scénarios politiques et économiques, mais il est fort probable que les projets de rénovation vont continuer de progresser et, à compter de 2020, représenter 80 % du marché (CRESME 2000).



(n)	Avant 1919	1919-1945	1946-1960	1961-1971	1972-1981	1982-1991	Après 1991	TOTAL
1	2 123 130	1 060 3833	1 078 215	1 316 985	1 362 696	637 166	337 208	7 915 783 (29,5 %)
2	729 357	386 189	560 723	841 128	696 907	251 005	229 624	3 694 933 (13,8 %)
3-4	698 638	306 984	453 344	625 611	561 516	234 240	190 285	3 061 618 (11,4 %)
5-8	477 915	250 830	571 028	717 483	659 571	403 185	256 269	3 336 281 (12,4 %)
9-15	274 569	239 987	568 144	927 693	712 127	419 540	295 776	3 437 836 (12,8 %)
16-30	158 282	188 233	510 863	960 760	522 087	316 723	291 346	2 948 294 (11,0 %)
>30	96 246	127 945	288 842	651 245	375 527	236 980	184 520	1 961 305 (7,3 %)
Rural	196 133	72 966	64 631	49 295	50 196	24 279	-	457 500 (1,7 %)
TOTAL	4 745 270	2 633 517	4 095 790	6 090 200	4 940 627	2 523 118	1 785 028	26 813 550

Tableau 2.1 - Nombre de logements par période de construction et type d'immeuble en 2000 (CRESME).

2.1.3 PRÉSENTATION DES TYPOLOGIES D'HABITAT RÉSIDENTIEL

L'ancienneté d'un bâtiment a souvent des effets néfastes sur son état de préservation, non seulement en raison de la dégradation matérielle ou physique ou du manque d'installations et d'ouvrages, mais également du niveau technologique typique de la période à laquelle remonte le bâtiment. En ce qui concerne le rendement énergétique, la qualité d'une construction dépend aussi, entre autres, de la manière dont a été conçu le bâtiment et, en particulier, des caractéristiques de l'enveloppe du bâtiment.

De manière plus spécifique, il est possible, en analysant les immeubles résidentiels au travers des différentes époques historiques, de constater ce qui suit (source : Beeps, 2003) :

- Les bâtiments anciens des centres historiques de cités médiévales (éventuellement rénovés ultérieurement) se situent dans des zones bâties étroitement imbriquées, le long de voies étroites et sans démarcation entre le niveau de la rue et les murs. Ces constructions consistent en structures à gros murs de briques, parquets de bois et toits pentus, avec généralement des puits et des trémies pour améliorer l'aération.
- Les bâtiments réservés aux classes moyennes, construits entre la seconde moitié du XIX^{ème} siècle et les années 1930, consistent en structures à gros murs de briques, avec des finitions intérieures et extérieures plus ou moins élaborées. Les appartements sont spacieux, à hauts plafonds, avec une distinction bien marquée entre les espaces réservés aux maîtres et ceux des domestiques.
- Les logements des classes ouvrières et modestes des XIX^{ème} et XX^{ème} siècles, eux aussi rénovés très récemment dans leurs usages à la fois résidentiels et non résidentiels, consistent généralement en structures à gros murs de briques surmontées de toits pentus. Les façades sont revêtues de briques creuses, les pièces sont petites et les installations inadaptées.
- Les bâtiments de la reconstruction d'après-guerre (1945-1970) ont ciblé un marché bas/milieu de gamme. Généralement construits en béton armé, protégés par des briques d'argile et surmontés de toits plats, ils se caractérisent par une qualité globalement médiocre des techniques de construction, à l'origine d'importantes déperditions de chaleur, de ponts thermiques, d'humidité de condensation, de moisissures, d'infiltrations à partir des revêtements et des toitures en terrasse, de courants d'air et d'infiltrations d'eau par les portes et les fenêtres.
- Plus récemment, en raison de la préférence accordée aux nouvelles constructions basses, les choix technologiques

tendent à se conformer, surtout dans le secteur résidentiel, aux pratiques traditionnelles italiennes de la construction. Il s'ensuit une forte proportion de structures de maçonnerie dans le pays, dans des variantes adaptées aux conditions climatiques locales, qui offrent généralement des garanties supérieures en termes de qualité de l'environnement. De fait, suite à l'adoption de la Loi 10/91 sur la « réduction de la consommation d'énergie dans les bâtiments », les murs extérieurs ont été, une fois de plus, amenés à jouer un rôle essentiel.

Il est important de noter toutefois que la mutation du marché – qui est passé de la construction d'immeubles nouveaux à la réfection des immeubles existants – a induit une diminution prononcée des ouvrages de maçonnerie (65 % des dépenses consacrées aux bâtiments neufs, contre 26 % de celles consacrées aux projets de rénovation) au profit des ouvrages de finition et d'équipement (respectivement 35 % pour le neuf, et 74 % pour la rénovation), ce qui implique une mise en avant des éléments technologiques telle qu'elle risque de favoriser la pollution domestique.



Illustration 2.1 - Logements sociaux avant et après rénovation (pose de revêtement isolant).

2.1.4 RÉNOVATION DE L'HABITAT, LOIS ET RÉGLEMENTATIONS APPLICABLES ASSOCIÉES AUX MESURES D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE

La Loi 449/97 autorise le contribuable à pratiquer certaines déductions fiscales lorsque des mesures de valorisation sont prises sur des bâtiments existants. Dans la catégorie des interventions pour entretien ordinaire, qui n'exigent pas de permis de construire, seules quelques mesures d'économie d'énergie relèvent de cette loi, à savoir : maintien des conditions de bon fonctionnement des équipements technologiques et possibilité de remplacer des chaudières de moins de 35 kW ; lampes à haut rendement ; vannes thermostatiques.

Il existe d'autres mécanismes d'incitation à la valorisation du parc immobilier existant, parmi lesquels : TVA réduite sur certains éléments, tels les panneaux solaires thermiques, ou impôt foncier réduit.

Afin de réduire la consommation d'énergie, de respecter les consignes de sécurité et d'amoinrir l'impact environnemental, conformément aux DPR 412/93 et 551/99 « Normes de conception, d'installation, d'exploitation et d'entretien des équipements thermiques dans les bâtiments », les équipements de chauffage de toutes dimensions doivent être conformes à ces normes et les chaudières doivent être vérifiées tous les deux ans par un inspecteur agréé.

Dans la catégorie des interventions pour entretien exceptionnel, qui exigent le dépôt auprès des autorités concernées d'une demande de travaux, lesquels peuvent être entrepris si la demande n'est pas rejetée à l'issue d'un délai déterminé, la Loi 449/97 susvisée couvre, entre autres mesures de valorisation, des interventions visant à garantir des économies d'énergie et à installer des équipements d'énergie renouvelable. Les mesures les plus courantes sont, en général : isolation de l'enveloppe du bâtiment, de la toiture ou des combles et des dalles de plancher situées au-dessus d'espaces non chauffés ; isolation du système de distribution de chauffage ; panneaux solaires thermiques pour le chauffage de l'eau domestique et des locaux ; centrale photovoltaïque pour la production d'électricité ; chaudières à haut rendement ; nouvelles fenêtres à hautes performances ; systèmes de chauffage à compteurs individuels ; substitution de chaudières électriques pour eau domestique par des chaudières à gaz, remplacement des ampoules électriques classiques par des ampoules haute efficacité, etc. Les normes DPR 412/93 et 551/99 (voir ci-dessus) sont également applicables ici.

Dans la catégorie des interventions pour rénovation de bâtiment, des modifications substantielles peuvent être apportées, générant un ensemble partiellement ou entièrement différent de l'original. Cette catégorie de travaux est subordonnée à la délivrance d'un permis de construire et au respect des dispositions de la Loi 10/91 « Normes de mise en œuvre du Plan énergétique national relatif à un usage rationnel de l'énergie, à l'économie d'énergie et à la promotion des sources d'énergie renouvelable ».

Cette loi établit également un mode de calcul permettant d'évaluer la performance énergétique du bâtiment et fixe des cibles de rendement qui sont fonction des caractéristiques du bâtiment et des équipements, ainsi que de la zone climatique.

Les mesures envisagées sont très analogues à celles concernant les déductions fiscales (Loi 449/97), précédemment mentionnées.

Illustration 2.2 - Différentes typologies résidentielles (de haut en bas) : logement social de la fin du XIX^{ème} siècle, logement typique du début du XX^{ème} siècle et logement collectif récent.



2.2 FRANCE

2.2.1 INDICATEURS ET CHIFFRES CLÉS

En 1999, la France métropolitaine comptait 58,2 millions d'habitants (60,2 millions au total). À cette population correspond un parc de 28,7 millions de logements, dont 23,8 millions constituent des résidences principales.

Le reste représente des résidences secondaires ou occasionnelles (2,9 millions) et des logements inoccupés (2 millions). Le nombre de résidences principales a augmenté de 10,5 % au cours des dix dernières années.

Les logements vacants sont essentiellement les plus anciens (54 % d'entre eux ont été construits avant 1948) et se situent surtout dans des zones rurales ou dans de grandes zones urbaines. La superficie moyenne est de 90 m² (107 m² pour les propriétaires-occupants, 71 m² pour les logements sociaux, 66 m² pour les autres locataires).

Structures d'habitation

Les types de bâtiments les plus fréquents en France sont les suivants :

- maisons individuelles de tout âge (57 % des logements sont des maisons individuelles),
- petits immeubles anciens,
- grands immeubles construits entre 1950 et 1970.

Plus de la moitié des résidences principales (55 %) sont occupées par leurs propriétaires (51 % en 1984), et cette proportion ne cesse d'augmenter. 16 % des résidences principales sont des logements sociaux.

La proportion de résidences principales dépourvues du confort minimum (WC à l'intérieur et douche ou baignoire) est de 5 % (11 % en 1984) et s'observe bien plus fréquemment dans les logements loués (7 %).

Poids du logement dans l'économie

En 1998, les ménages ont dépensé 22 % de leurs revenus bruts disponibles pour l'usage courant de leur logement ; parallèlement, 44 % de leur épargne brute a été consacrée aux investissements immobiliers.

Le montant total des dépenses liées au logement est de 262 milliards d'euros, ce qui représente environ 20 % du PIB.

Aspects institutionnels

Sur le plan institutionnel, les compétences en matière de logement, en France, relèvent pour une large part de l'État. La loi prévoit néanmoins que les collectivités territoriales concourent à la mise en œuvre de la politique du logement « dans le cadre de leurs compétences ». De fait, les responsabilités en matière de logement sont de plus en plus scindées entre l'État et les collectivités locales. Ces dernières jouissent en effet de très vastes compétences dans les domaines de l'urbanisme, de l'action territoriale et de l'action sociale.

Les interventions de l'État se font par la gestion du système de financement des logements, la mise en œuvre d'une politique de partenariat avec les collectivités locales et la définition de normes techniques.

La consommation d'énergie en chiffres

La consommation d'énergie dans les bâtiments peut se résumer comme indiqué dans le tableau 2.3.

Les sources de chauffage de locaux dans les résidences principales sont réparties comme suit : 38 % au gaz (jusqu'à 48 % des grands immeubles d'appartements), 29 % à l'électricité (et davantage dans les logements récents), 21 % au fioul domestique (jusqu'à 27 % pour les maisons individuelles), 7 % au bois (le bois est souvent utilisé comme source d'énergie secondaire).

19 % des logements possèdent un système de chauffage central collectif, 69 % un système de chauffage central individuel et 13 % n'ont pas de système centralisé de chauffage (18 % de maisons individuelles, 5 % d'appartements).

Energie	%
Gaz naturel	29 %
Electricité	24 %
Fioul domestique	20 %
Bois	18 %
GPL	4 %
Chauffage urbain	4 %
Charbon	1 %
Total	100 %

Tableau 2.3 - Consommation d'énergie dans les bâtiments.

Utilisation	%
Chauffage	69 %
Eau chaude	12 %
Usages électriques spécifiques	12 %
Cuisine	7 %
Total	100 %

Tableau 2.4 - Utilisation de l'énergie dans le secteur résidentiel.

Types d'habitation (résidences principales) en nombre de logements	Année de construction							À compter de 1990	Total
	Avant 1915	1915 à 1948	1949 à 1967	1968 à 1974	1975 à 1981	1982 à 1989			
Logements individuels	3 251 076	1 829 370	1 843 286	1 503 633	1 860 309	1 838 635	1 478 477	13 604 786	
Immeubles de 2 à 9 appartements	1 077 930	604 230	864 926	417 521	207 807	246 196	263 788	3 682 398	
Immeubles de 10 appartements au moins	609 094	452 250	1 713 569	1 514 688	944 121	555 470	733 785	6 522 977	
Total	4 938 100	2 885 850	4 421 781	3 435 842	3 012 237	2 640 301	2 476 050	23 810 161	
%	21 %	12 %	19 %	14 %	13 %	11 %	10 %	100 %	

Types d'habitation (tous types de résidence)	Année de construction							À compter de 1990	Total
	Avant 1915	1915 à 1948	1949 à 1967	1968 à 1974	1975 à 1981	1982 à 1989			
Taux d'inoccupation	11,3 %	9,5 %	6,2 %	5,1 %	3,7 %	3,6 %	5,5 %	6,9 %	
Proportion de résidences principales occupées par leurs propriétaires	58 %	52 %	48 %	48 %	63 %	64 %	52 %	55 %	
Proportion de résidences principales occupées à titre de logement social	1 %	7 %	26 %	26 %	19 %	17 %	18 %	16 %	

Tableau 2.2 - Différentes typologies d'habitation: résidences principales (tableau du haut) et répartition pour tous types de logements (tableau du bas).



2.2.2 RÉNOVATION DES LOGEMENTS

Chiffres clés

Chaque année, des travaux de rénovation sont effectués dans 42 % des logements – aussi bien des travaux d'entretien que des travaux de remise à neuf (ces derniers représentant un cinquième du total). Globalement, le montant de ces travaux est de 48 milliards d'euros.

Les propriétaires des logements dans lesquels ils habitent font plus de travaux d'entretien chaque année (53 %, contre une moyenne de 42 %).

Tous ces travaux ne supposent pas nécessairement des mesures d'efficacité énergétique, d'autant que celles-ci ne sont aucunement obligatoires. Par exemple, sur les 31 milliards d'euros payés par les propriétaires, seuls 6,7 milliards d'euros ont trait à l'énergie.

Rénovation énergétique

Cet aspect est à comparer avec les frais de rénovation énergétique en France. Ces frais représentent 2 000 € lorsqu'un logement est remis à neuf et à peine plus de 11 % des propriétaires effectuent ces travaux chaque année.

43 % des travaux sont liés à la production et à la distribution d'énergie et 57 % à la réduction des déperditions d'énergie (18 % en isolation, 26 % en vitrage).

Les travaux de rénovation énergétique des logements peuvent être détaillés comme indiqué dans le diagramme.

Il convient de signaler que 45 % des personnes qui rénovent leur logement pensent trouver les meilleures informations auprès des professionnels (essentiellement des artisans), d'où l'importance de tenir compte des syndicats d'entrepreneurs de travaux lors de la mise en œuvre des politiques.

Le taux de satisfaction après rénovation est très élevé (98 %).



Illustration 2.4 - Exemples d'habitat dans la région Rhône-Alpes

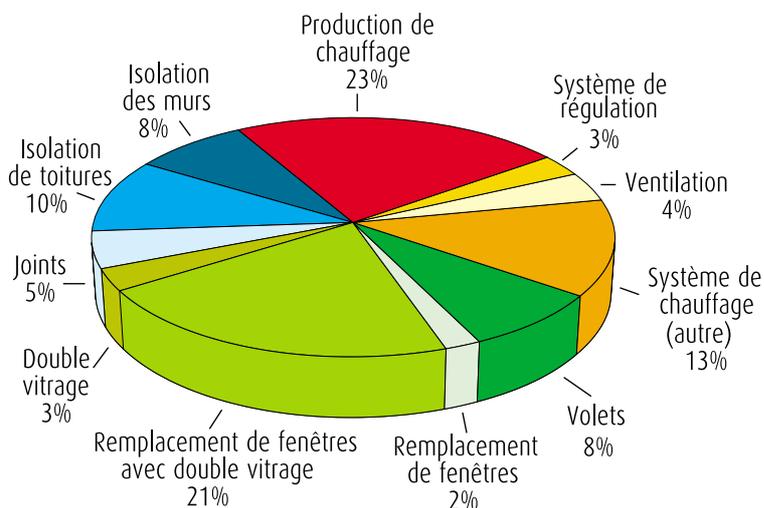


Illustration 2.3 Répartition des travaux d'efficacité énergétique

2.2.3 ACTIONS EN FAVEUR DU LOGEMENT

Réglementation technique

L'un des niveaux d'action des pouvoirs publics est la réglementation, notamment la réglementation technique. En France, les obligations qui régissent les performances techniques des bâtiments neufs sont de plus en plus rigoureuses, ce qui la place au rang des pays européens les plus stricts à cet égard.

Cette action fait intégralement partie du programme gouvernemental pour la maîtrise de l'énergie et la lutte contre l'effet de serre. En ce qui concerne les bâtiments existants, la France va appliquer la directive européenne sur la performance énergétique des bâtiments avec certificats énergétiques, mais ne compte pas imposer plus que les obligations minimales. À l'heure actuelle, il n'existe aucune règle ou obligation concernant la rénovation énergétique des bâtiments existants.

Qualité des logements

L'État intervient en outre auprès des professionnels – architectes, urbanistes, bureaux d'études, entrepreneurs, industriels, maîtres d'ouvrage – afin d'améliorer la qualité des produits et des procédés de construction. En apportant son soutien à divers programmes expérimentaux ou en mettant en place des mécanismes d'incitation, tel le label « Qualitel », il les encourage à innover en vue de relever les défis économiques, sociaux et techniques auxquels fait face le secteur de la construction.

L'instauration et les enjeux du marché unique européen imposent, par ailleurs, une adaptation rapide des réglementations françaises, ainsi que des mesures d'accompagnement pour préparer les entreprises à ce nouveau marché.





Financement des logements

L'État a pour but de concevoir et de favoriser une offre de logement diversifiée : de la maison individuelle à l'appartement, en ville ou en zone rurale, dans le parc social ou privé. Plus d'un quart des 300 000 logements construits chaque année en France bénéficie d'une aide de l'État.

Il existe également un système financé par les entreprises de plus de dix salariés, dénommé « participation des employeurs à l'effort de construction ». Alimentés par une participation de 0,45 % sur les salaires, ces fonds sont alloués sous forme de prêts à faible taux d'intérêt aux employés désireux d'acquérir un logement, ainsi que sous forme de prêts ou de subventions à l'attention d'offices HLM.

Réhabilitation

Outre les aides à la construction de logements, il existe des dispositifs, financés sur des fonds publics, d'aide à l'amélioration de l'habitat existant pour les bailleurs sociaux et pour les propriétaires privés, qu'ils soient occupants ou bailleurs.

Dans le parc social (HLM), les organismes ont accès à des primes spéciales pour les gros travaux de réhabilitation. Dans le secteur privé, deux formules d'aide publique coexistent. Pour les propriétaires qui occupent leur logement, il s'agit de la prime à l'amélioration de l'habitat, attribuée sous réserve que les revenus du résident ne dépassent pas un plafond donné. Pour les propriétaires-bailleurs, il s'agit d'une subvention accordée par l'ANAH, l'Agence nationale pour l'amélioration de l'habitat, qui distribue des aides aux travaux.

Une taxe sur les logements vacants s'applique, depuis 1999, aux logements laissés délibérément vacants pendant plus de deux ans et est portée au budget de l'ANAH.

Les propriétaires peuvent bénéficier d'une majoration de la subvention ordinaire de l'ANAH pour les logements vacants qu'ils relouent après travaux.

L'ANAH subventionne des Opérations programmées d'amélioration de l'habitat (OPAH), qui sont exécutées par les collectivités locales.



Illustration 2.5 : Exemples d'habitat dans la région Rhône-Alpes

2.3 BULGARIE

2.3.1 LE SECTEUR RESIDENTIEL À L'ÉCHELLE NATIONALE

D'après les résultats préliminaires du recensement de population et des logements conduit en 2001, le nombre de résidents en Bulgarie est de 7,94 millions.

Fin 2001, le nombre total de logements en Bulgarie était de 3 686 269, dont 2 297 520 situés dans des villes. On observe à cet égard certaines disproportions : 69,4 % de la population réside en ville, mais seuls 62,3 % des logements sont situés dans des villes, tandis que 30,6 % de la population vit dans des villages, où se trouvent 37,7 % des logements du pays.

Le nombre de logements par millier d'habitants est de 466 pour l'ensemble du pays et de 421 et 567, respectivement, pour les villes et les villages. Le nombre moyen de personnes par logement est de 2,14. Cet indicateur est globalement resté stable depuis le début des années 1990.

Les logements bulgares sont ordinairement constitués de deux ou trois pièces, quoique les logements situés dans les villages comptent souvent quatre pièces au moins. La proportion de logements de trois pièces est la plus forte, avec 32 % environ de tous les logements enregistrés, soit 1 072 865 unités.

La superficie par tête dans les villes est de 15,29 m², contre 22,26 m² dans les villages. Dans le pays, seul un logement sur 33 couvre une surface de plus de 90 m².

Le parc immobilier national compte 3 686 269 logements ; 96,6 % de ces logements sont détenus à titre privé par des personnes physiques, 3 % sont détenus par l'État ou une municipalité et 0,4 % par des syndicats, des organismes publics ou des coopératives, ou alors n'étaient pas occupés au moment du recensement.

Le profil d'ancienneté des logements résidentiels est compatible avec celui de la plupart des pays de « transition ». Le segment le plus ancien – les logements construits avant 1919, c'est-à-dire datant de plus de 80 ans – représente 2,35 % du nombre total de logements, soit 90 278 logements. Les logements datant de moins de 30 ans représentent quant à eux 49,7 % des logements totaux.

L'initiative de construction la plus intensive a eu lieu dans les centres régionaux au cours de la période 1961-1990, c'est pourquoi la proportion de logements résidentiels neufs est aujourd'hui élevée. Dans tout le pays, il existe 120 complexes résidentiels de la sorte, consistant en immeubles préfabriqués de 6-7 étages en moyenne.

Ces immeubles sont au nombre de 12 000, ce qui représente 800 000 logements sur une superficie totale de 57 000 000 m², et abritent plus de 2 200 000 personnes, soit environ 30 % de la population bulgare. Cette introduction en masse des pré-fabrications lourdes et d'autres technologies industrielles au milieu des années 1960, qui s'est poursuivie ensuite sur une trentaine d'années, même dans les petites villes, a certes permis aux gens d'améliorer leurs conditions de vie, mais a aussi eu, dans l'ensemble, une incidence négative sur la qualité physique générale des bâtiments et de leurs environs urbanisés.

Période de construction	Nombre de logements (en milliers)
Avant 1945	454,6
1946-1960	577
1961-1970	400,4
1971-1980	314
1981-1990	261,8
1991-2000	115,6
2001-2002	2,4

Tableau 2.5 - Nombre de logements en Bulgarie par période de construction en 2001.

2.3.2 RÉNOVATION DE L'HABITAT, LOIS ET RÉGLEMENTATIONS APPLICABLES ASSOCIÉES AUX MESURES D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE

Dans l'ensemble, le nombre d'habitations construites en 1999 dans le pays était de 9 824. Par comparaison avec l'année précédente, ce nombre affiche une hausse de presque 100 %.

Toutefois, pour l'ensemble de la période commençant au début des années 1990, la tendance s'est orientée vers une diminution progressive, et néanmoins marquée, du nombre de logements nouvellement construits. Le nombre de logements construits en 1990 était supérieur de 62 % au nombre enregistré en 1999. Le nombre le plus bas de logements nouvellement construits a été constaté en 1998 – 4 942, soit une baisse de 82 % par rapport à 1990. Tout au long de la période de transition, le taux de croissance du parc immobilier national a atteint à peine 1 % par an, c'est-à-dire bien moins que le taux enregistré avant 1990.

La dynamique du nombre total de logements dans le pays fait montre d'une extraordinaire stabilité, avec seulement quelques légers signes de croissance.



Illustration 2.6 - Immeubles de la période 1961-1990.





Les mécanismes légaux d'incitation à la rénovation du parc immobilier existant n'ont, jusqu'à présent, fait l'objet d'aucune retouche en Bulgarie, de sorte qu'ils peuvent être qualifiés d'inexistants. Toutefois, la nouvelle Loi sur l'efficacité énergétique (LEE), mise en œuvre le 5 mars 2004, prévoit des exonérations fiscales annuelles pour les bâtiments entièrement isolés sur une période de 10 ans. Elle prévoit également une certification et une évaluation obligatoires des bâtiments détenus par l'État et les municipalités.

Dans le cadre de la promotion de la LEE, les règlements suivants ont été établis aux fins de la rénovation des bâtiments résidentiels. Le Règlement 18 sur les caractéristiques énergétiques des chantiers de construction établit ce qui suit :

- conditions et procédures de définition des indicateurs des dépenses et caractéristiques énergétiques des bâtiments, avec l'aide d'une méthodologie homogène,
- règles et méthodes techniques de comparaison des caractéristiques énergétiques des bâtiments,
- normes d'utilisation annuelle de l'énergie dans les bâtiments.

Il permet d'évaluer le bâtiment comme un système intégré homogène.

Le Règlement 19 sur la certification d'efficacité énergétique des bâtiments établit ce qui suit :

- règles et procédures de certification concernant l'efficacité énergétique des bâtiments,
- contenu du certificat d'efficacité énergétique et catégories de certificats,
- contrôle des activités afférentes à la certification d'efficacité énergétique.

Deux certificats A et B sont introduits : A satisfait aux critères nouveaux de la LEE et B aux critères de la législation bulgare concernant l'année de mise en service des bâtiments.



Illustration 2.8 - Exemple de construction en préfabriqué.

Le certificat A donne droit à des exonérations fiscales annuelles pendant une période de dix ans et le certificat B pendant une période de cinq ans.

Le Règlement 21 sur l'évaluation de l'efficacité énergétique établit ce qui suit :

- conditions et procédures d'évaluation de l'efficacité énergétique des bâtiments,
- contrôle des activités pour la promulgation du règlement.

Le Règlement 20 définit le mode d'accréditation des experts, de manière à garantir un bon niveau de compétence et de fiabilité pour les personnes chargées des certifications et évaluations. Ce règlement stipule ce qui suit :

- données requises pour l'inscription,
- certificats de l'Agence pour l'efficacité énergétique, démontrant les qualifications des responsables,
- procédures d'inscription dans les registres publics.

Le Règlement 7 sur la préservation thermique et les économies d'énergie dans les bâtiments neufs et rénovés promeut des règles et normes techniques pour la conception thermique des bâtiments.

Il établit une méthodologie précise pour le calcul des caractéristiques énergétiques de l'isolation thermique et de l'économie d'énergie dans les bâtiments, ce qui constitue un préalable indispensable à l'évaluation de l'efficacité énergétique.

Cette structure légale peut être considérée comme une base pour la conception d'un cadre institutionnel et d'un marché de l'efficacité énergétique en Bulgarie. Conformément à la Loi sur l'efficacité énergétique, la rénovation des immeubles résidentiels va faire partie intégrante des programmes d'efficacité énergétique. Cette législation est parfaitement cohérente avec le cadre législatif européen et cette nouvelle base légale devrait stimuler la rénovation des bâtiments en Bulgarie.

Illustration 2.7 - Exemple de désordre constaté dans les bâtiments préfabriqués.

La LEE a constitué le Fonds national pour l'efficacité énergétique comme un outil financier renouvelable (14 millions d'euros au total) pour les projets d'efficacité énergétique. Il existe une stratégie nationale du bâtiment et du logement contenant un programme distinct pour la rénovation des immeubles collectifs préfabriqués dans le pays.

Il n'existe aucun type d'incitation économique à la rénovation du parc immobilier existant dans le pays. Bien au contraire : la rénovation et la valorisation partielle ou complète d'appartements situés dans des immeubles résidentiels multifamiliaux ou unifamiliaux ont désormais pour effet de faire monter les taux d'impôt, proportionnellement à l'accroissement de la valeur des biens immobiliers. D'après les estimations, les exonérations fiscales annuelles prévues sur 10 ans pour les immeubles entièrement isolés dans le cadre de la nouvelle Loi sur l'efficacité énergétique ne seront pas suffisantes pour inciter à la rénovation de toutes les préfabriquantions lourdes du pays.

Une grande partie du parc immobilier bulgare a plus de 40 ans. Bien qu'il y ait encore des barrières juridiques, économiques et technologiques, celles-ci n'empêchent pas l'émergence d'un marché de la rénovation immobilière, ainsi que de nouveaux investissements. Il y a des bâtiments qui sont au bord de l'effondrement, certains en raison des techniques de construction médiocres employées pendant le boom du préfabriqué, dans les années 1960-1990, d'autres à cause de leur ancienneté. Les problèmes les plus graves semblent se présenter dans les structures préfabriquées, touchant 787 096 logements et plus de 2 millions de personnes dans le pays. Diverses évaluations et analyses démontrent que 10 % environ des préfabriquantions exigent d'urgence des travaux de rénovation.

2.3.3 GESTION ET ENTRETIEN DES IMMEUBLES RÉSIDENTIELS

La gestion et l'entretien d'un immeuble se font conformément à la Loi sur la propriété et aux Réglementations sur la gestion, les règles et la supervision de propriété par étage. L'entretien et la rénovation de leurs portions de bâtiment constituent pour les propriétaires une obligation, qu'ils sont tenus de payer eux-mêmes. Lorsque des étages ou des parties d'étages sont détenus par des propriétaires différents, les parties communes à tous les propriétaires sont les suivantes : le sol sur lequel est bâti l'immeuble, les fondations, les murs extérieurs, les parois intérieures, les toitures, les canalisations principales pour tous les types d'installations techniques, etc.

Il n'existe aucune base légale pour soutenir et stimuler, via des crédits ou des exemptions fiscales, la rénovation des immeubles et des maisons. Les devis étant ce qu'ils sont, très peu de propriétaires peuvent, de fait, se permettre d'engager des travaux de rénovation.



Illustration 2.9 - Exemple de construction en béton armé en Bulgarie

Le problème de la reconstruction, de la rénovation et de la modernisation des immeubles résidentiels doit devenir une priorité pour l'État et pour les municipalités, impliquant certains changements dans le cadre législatif – à proposer, adopter et mettre en œuvre.

2.3.4 PRÉSENTATION DES TYPOLOGIES D'HABITAT RÉSIDENTIEL

Jusqu'en 2000, les statistiques bulgares ont identifié quatre grands types de construction dans le secteur résidentiel : préfabriqué, béton armé (technologies industrielles et traditionnelles soutenues par une structure en béton armé), construction massive (gros murs en briques/pierrres) et construction à infrastructure, avec charpente en bois et autres matériaux supportant la structure.

Depuis 2001, l'Institut national de statistiques a identifié trois principaux types de construction : béton armé (31,4 % du nombre total de logements), brique (56,3 %) et autres.



Illustration 2.10 - Exemple de construction massive à gros murs de briques.

2.4 POLOGNE

2.4.1 LE SECTEUR RESIDENTIEL À L'ÉCHELLE NATIONALE

La Pologne compte aujourd'hui 39 millions d'habitants. D'après les statistiques officielles de 2001, il y a environ 11 946 000 logements habités en Pologne, à la campagne comme à la ville, répartis comme suit : 4 946 074 immeubles familiaux (95 % de maisons unifamiliales ou bifamiliales de construction traditionnelle), qui représentent 4 946 074 logements, et 357 112 immeubles résidentiels multifamiliaux, qui représentent 6 999 926 logements. La superficie utile totale des logements est de 737,22 millions de m².

Vers le milieu des années 1990, il est devenu évident que les forces libres du marché ne pourraient pas venir à bout de la pauvreté de la société polonaise et qu'il était décidément trop cher de construire de nouveaux logements. Les gouvernants ont donc décidé d'axer la politique sur l'amélioration de la situation financière des personnes désireuses d'acquérir des biens immobiliers. Différents instruments fiscaux ont ainsi été lancés : taux de TVA préférentiel (7 %) dans l'industrie de la construction et même nul (0 %) pour les immeubles résidentiels, prêts hypothécaires, caisses d'épargne logement, réductions d'impôt sur le revenu pour les acquéreurs de biens immobiliers. Par ailleurs, l'État a versé des subventions aux municipalités afin qu'elles viabilisent des parcelles à usage d'habitation.

2.4.2 PRÉSENTATION DES TYPOLOGIES D'HABITAT RESIDENTIEL

Les immeubles ont été bâtis à des périodes différentes, suivant les réglementations et les normes en vigueur au moment de leur construction. D'après les nombreux audits énergétiques effectués et les diverses évaluations théoriques, l'examen général des normes énergétiques des immeubles multifamiliaux est légèrement plus favorable que ce qu'il pourrait être si on tenait compte des normes énergétiques liées à la période de construction des immeubles. Un nombre très important d'immeubles a déjà été modernisé ou partiellement modernisé (y compris la modernisation des systèmes de chauffage).

Le nombre total d'immeubles préfabriqués est de 169 000 environ, tandis que le nombre de logements situés dans ces types d'immeubles est de quelque 3 750 000.

En termes de propriété, la structure des ressources immobilières est la suivante :

- Propriété de l'État – 0,34 million de logements ;
- Appartements municipaux – 1,28 million ;
- Appartements de sociétés – 0,48 million ;
- Appartements de coopératives d'habitation – 3,41 millions (dont appartements détenus par les membres : 2,35 millions) ;
- Copropriétés (privées) – 0,69 million ;
- Maisons particulières (surtout des bâtiments unifamiliaux) –



Illustration 2.11 – Habitat collectif en Pologne.

4,92 millions ;

- Autres – 0,82 million d'appartements, dont 0,12 million de locations privées.

2.4.3 LOIS ET RÉGLEMENTATIONS APPLICABLES ASSOCIÉES AUX MESURES D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE

Les principales orientations et fonctions de la politique énergétique nationale et de ses modes d'application, au moyen d'outils juridiques, réglementaires et économiques, sont décrits ci-après :

Orientations générales de la politique énergétique nationale de la Pologne jusqu'en 2010

Approuvées le 17 octobre 1995. D'après les postulats, le Ministère de l'industrie et du commerce a soumis un « Plan cadre pour la mise en œuvre d'orientations de politique énergétique » (15 juillet 1996).

Les deux documents placent la réduction de la consommation d'énergie et la rationalisation de l'utilisation de l'énergie au rang d'objectifs stratégiques. Le postulat premier vise à une réduction de la consommation d'énergie dans le cadre d'une économie nationale par une plus grande efficacité de l'utilisation des combustibles et de l'énergie dans les secteurs de l'industrie, des collectivités, du transport et de la construction.

Politique de rationalisation de l'utilisation de l'énergie dans le secteur de l'habitat municipal

Élaboré d'abord par le Ministère de l'aménagement matériel en juillet 1995, ce document d'importance stratégique a donné le feu vert à des travaux parlementaires sur un programme national de modernisation thermique du parc immobilier en Pologne.

POLOGNE

16

INTEREB
Rénovation
énergétique
des bâtiments

Période de construction	Avant 1918	1918-1945	1945-1960	1961-1970	1971-1996	1997-2001
Nombre d'appartements, en millions	1,39	2,21	1,48	1,90	4,40	0,57
% d'appartements	11,6%	18,5%	12,4%	15,9%	36,8%	4,8%

Tableau 2.6 : Structure de l'ancienneté des logements.

Loi du 10 avril 1997 sur l'énergie

Cette loi a pour objet, entre autres, d'instaurer toutes les conditions favorables au développement durable du pays, à sa sécurité énergétique, ainsi qu'à l'utilisation efficace et rationnelle des combustibles et de l'énergie.

Tous les documents imposent au gouvernement et aux agences gouvernementales suffisamment d'obligations et d'attributions pour que l'État soit en mesure de lancer sans délai des mesures d'efficacité énergétique.

D'importantes actions ont été entreprises et observées au cours de la dernière décennie. Néanmoins, il reste encore une grande série d'activités à mettre en œuvre pour améliorer l'efficacité énergétique, avec l'aide du gouvernement.

Loi sur la construction

La Loi sur la construction est une loi fondamentale pour le secteur de la construction et en définit le contexte légal global. Elle couvre en particulier les aspects suivants : certification des composants et matériaux de construction, certification et homologation des professionnels de la construction, procédures administratives liées aux processus de construction, de conception et d'entretien, aux obligations techniques et autres critères (ex. : efficacité énergétique) applicables aux bâtiments et à leurs installations techniques intérieures.

Dans le cadre de cette Loi sur la construction, les prescriptions fondamentales en matière d'efficacité énergétique sont couvertes par les deux règlements suivants :

- *Règlement du Ministère de l'aménagement et de la construction, intitulé « Exigences techniques concernant les bâtiments et leur emplacement »*. Ce document vise à spécifier des exigences d'ordre général, notamment au sujet de l'aménagement, de la conception, de la construction et de la modernisation des bâtiments, ainsi que des exigences spécifiques relatives à la rénovation thermique de tous les types de bâtiments. Ces prescriptions doivent être appliquées dans le cadre de toutes les activités de construction suivantes :
 - construction,
 - reconstruction,
 - développement (agrandissement),
 - restauration,
 - modernisation,
 - modification de l'usage du bâtiment.

D'après ce document, les prescriptions sont axées sur plusieurs catégories d'habitat, à savoir : logement multifamilial, maison unifamiliale, bâtiment public et bâtiment à usage industriel.

- *Règlement du Ministère de l'aménagement et de la construction concernant l'entretien des immeubles résidentiels*. Les principales questions régies par ce règlement sont les suivantes : conditions techniques de l'entretien des bâtiments, obligations et dispositions en matière de modernisation, réglementations applicables aux inspections périodiques de l'enveloppe des bâtiments et des installations techniques, etc. De fait, cette loi traite avant tout de la sécurité relative à l'utilisation des bâtiments ; dans de nombreux cas, les inspections régulières peuvent permettre d'identifier précocement d'éventuels vices dans les bâtiments, ainsi que dans le fonctionnement des installations et des équipements (ex. : système de chauffage).

Loi sur la fiscalité

La Loi sur la fiscalité prévoit quelques exonérations fiscales à l'intention des particuliers dès lors que ceux-ci engagent des dépenses pour la modernisation de leur bâtiment ou logement. Cette possibilité est largement exploitée pour les activités de modernisation thermique, à la fois dans les bâtiments unifamiliaux et dans les bâtiments multifamiliaux, en particulier pour le remplacement des fenêtres. Les contribuables peuvent déduire directement leurs frais dans leur déclaration annuelle de revenus, tout comme les habitants d'immeubles multifamiliaux, après avoir cotisé au fonds spécial de réparations constitué sous forme de coopératives d'habitation ou de syndicats de copropriété.

Le montant total déduit des revenus déclarés ne peut toutefois pas excéder 1 000 € sur trois ans et 19 % de ce montant est récupéré sur le budget de l'État.

Loi sur l'énergie

Cette Loi dispose différentes régulations relatives aux tarifs de l'énergie dispensée par les fournisseurs de chauffage urbain, d'électricité et de gaz naturel. Elle définit en outre des règles quant à la réaffectation des coûts énergétiques entre les habitants d'immeubles multifamiliaux et spécifie des méthodes comptables pour la répartition des coûts de chauffage entre les habitants et les administrateurs d'immeubles.

Loi sur les locations immobilières

Cette loi couvre toutes les questions relatives aux droits et aux devoirs des locataires. Dans le contexte de l'efficacité énergétique, cette loi joue un rôle particulièrement important, car elle protège quasiment tous les locataires qui ne paient pas régulièrement leurs factures énergétiques.

Par ailleurs, cette loi régit le mode d'exploitation des fonds de réparations par les administrations immobilières.

Loi de modernisation thermique

Promulguée en 1998, aux côtés du Fonds de modernisation thermique, lequel est alimenté par le budget de l'État, la Loi de modernisation thermique favorise en Pologne tous les projets d'investissements qui poursuivent les objectifs suivants :

- réduction de la consommation de l'énergie fournie à des fins de chauffage de locaux et de l'eau dans tous les types d'immeubles résidentiels, parmi lesquels des bâtiments publics gérés par les municipalités (établissements scolaires, crèches, hôpitaux, etc.),
- réduction des déperditions thermiques dans les réseaux de distribution locaux et les sources de chaleur locales,
- remplacement intégral ou partiel des sources d'énergie conventionnelles par des sources d'énergie non conventionnelles, dont des sources renouvelables.



Illustration 2.12 - Bâtiment résidentiel en béton cellulaire construit en Pologne entre 1965 et 1985.



La Loi impose également des conditions et des limites aux investissements destinés à la modernisation thermique et susceptibles d'être financés via le « Fonds de modernisation thermique ». Dès qu'un investissement satisfait aux critères prescrits, un audit énergétique est obligatoirement conduit afin d'en démontrer la valeur technique et économique et de donner éventuellement droit au soutien du Fonds de modernisation thermique, sous la forme d'une prime. Par ses règlements, la Loi spécifie précisément les normes à appliquer concernant les audits énergétiques et les méthodes de calcul correspondantes.

Avant qu'une telle prime ne puisse être sollicitée et consentie, tous les audits doivent être vérifiés par des institutions indépendantes – dont l'une n'est autre que l'Agence nationale pour la maîtrise de l'énergie (KAPE) –, à la suite de quoi la prime est versée aux banques commerciales et, par conséquent, à la Banque d'économie nationale (BGK). La prime ne peut en aucun cas excéder 25 % du montant du crédit et est directement remboursée par la BGK à la banque qui octroie le crédit, aussitôt que l'investissement est achevé. Cet avantage est à la disposition de tous les investisseurs, qu'ils soient propriétaires ou simplement administrateurs de bâtiments, de sources de chaleur locales et de réseaux locaux de distribution de chauffage. Les règlements issus de cette Loi imposent en outre des obligations bien plus strictes encore, en matière d'efficacité énergétique, aux immeubles neufs et modernisés.

Jusqu'en juin 2002, ce programme n'a guère été fructueux : pendant trois ans, seules 500 propositions ont été retenues, pour un volume total d'investissement de quelque 60 millions PLN (15 millions d'euros). Cet échec se doit au très haut niveau des taux d'intérêt alors en vigueur sur les crédits.

Toutefois, de juin 2002 à aujourd'hui, après amendement de la Loi et suite à une forte baisse des taux d'intérêt, lesquels se sont stabilisés à 7-8 % par an (surtout en 2003 et 2004), le nombre de demandes a fortement augmenté. Ainsi, sur ces deux années, presque 1 700 demandes supplémentaires ont

été traitées et le volume total d'investissement a atteint 720 millions PLN (171 millions d'euros). Les données actualisées sont présentées dans le graphique ci-après. À l'origine, il était prévu que le très vaste champ d'application de la Loi de modernisation thermique, ainsi que le fonds environnemental, couvriraient la majeure partie des besoins associés à l'optimisation de l'efficacité énergétique dans les bâtiments existants de Pologne.

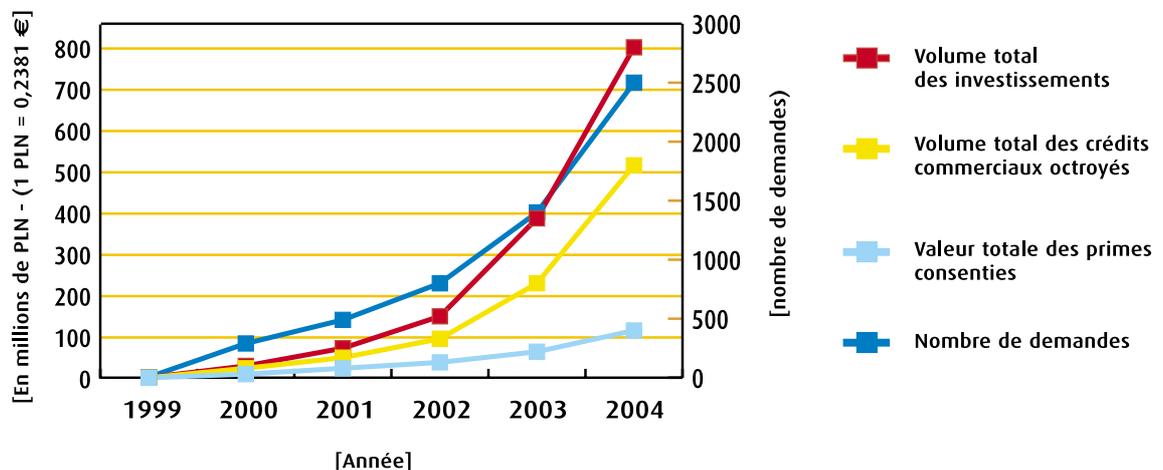
Aucune autre initiative n'a été introduite en Pologne aux niveaux national et local. Néanmoins, un débat a été récemment entamé sur la nécessité de renforcer les exigences en matière d'efficacité énergétique dans les bâtiments (y compris résidentiels).

D'après les conclusions procédant de l'évaluation préliminaire des mesures nécessaires à prendre, une attention plus soutenue doit être accordée aux points suivants :

- simplification des procédures liées à la préparation et à la mise en œuvre des activités relatives à l'efficacité énergétique,
- mise au point de campagnes de sensibilisation du public,
- constitution d'outils de surveillance et de retour d'expérience ou de mécanismes de contrôle en vue d'accroître l'efficacité des programmes de soutien existants et nouveaux ou envisagés,
- implication d'organisations techniques et du BTP, de syndicats de logement, etc. dans le processus d'amélioration de l'efficacité énergétique.

POLOGNE

Impact de la Loi de modernisation thermique
1999 - 2004



L'objet principal de cette méthodologie, conçue dans le cadre du projet INTEREB, est de faciliter l'évaluation du potentiel d'économie d'énergie d'un parc immobilier bien défini et, ainsi, de disposer d'un outil destiné avant tout aux décideurs et aux professionnels, qu'ils emploieront pour la mise en œuvre de stratégies de planification visant à l'intégration des exigences énergétiques dans les processus de réhabilitation de l'habitat.

Cela suppose de dresser tous les scénarios possibles concernant les mesures d'adaptation en matière d'efficacité énergétique, avec analyse de tous les aspects aussi bien techniques qu'économiques, dont une approche intégrée de l'estimation du potentiel d'économie d'énergie par adoption des mesures d'utilisation rationnelle de l'énergie, les incidences environnementales minimales en matière de réduction des gaz à effet de serre et le calcul des temps de retour pour les mesures entreprises.

L'objectif général consiste, de fait, à adopter une stratégie de rénovation énergétique des logements à moindre coût, ces rénovations s'effectuant lors de travaux planifiés de réhabilitation des bâtiments. On ne prend ainsi pas en compte les coûts annexes aux rénovations énergétiques (peintures par exemple), ceux-ci étant déjà prévus au titre de la réhabilitation globale. Le diagramme global représentatif de la méthodologie de base est reproduit dans l'illustration 3.1, alors que la procédure séquentielle, détaillée étape par étape, avec mention des formules employées, est représentée dans le grand diagramme reproduit à la page suivante.

3.1 PROCÉDURE SÉQUENTIELLE DE MISE EN ŒUVRE DE LA MÉTHODOLOGIE

Une fois l'échantillon sélectionné, la première étape de la procédure consiste à entamer la collecte des données de base, lesquelles sont généralement issues d'un recensement statistique. Les données sont ainsi insérées dans une base de données de manière à constituer des archives techniques sur le parc immobilier, lesquelles serviront de support à toutes les extrapolations ultérieures.

Une première matrice est constituée pour décrire l'échantillon du parc immobilier, avec classification en fonction des typologies d'habitat et des années de construction (voir tableau 3.1). Des contextes différents donneront naturellement lieu à d'autres matrices, avec plus ou moins de cellules. Cette flexibilité et cette adaptabilité constituent une condition préalable au modèle proposé ici. Une fois que le nombre de logements, la superficie nette totale et la superficie nette moyenne des logements sont déterminés, l'étape suivante consiste à définir les indicateurs et les coefficients à adopter pour les calculs suivants (ex. : hauteur moyenne des logements, rapport entre la surface verticale opaque et la superficie nette des logements, rapport entre la surface transparente et la superficie nette des bâtiments, coefficient K des toitures, des murs et des fenêtres, etc.).

Ces valeurs procèdent soit d'une analyse du site, soit de sources bibliographiques. Une fois croisées avec les données issues de la collecte de base, elles autorisent la quantification des parties de bâtiments, comme le volume net ou la surface des murs, des toitures et des éléments transparents. Puis, en fonction des mesures d'économie d'énergie envisagées, des cibles sont établies, en termes de coefficient K, pour les parties de bâtiment précédemment sélectionnées.

Chaque intervention est ensuite définie par un objectif de performance (coefficient K), le dimensionnement (ex. : l'épaisseur choisie pour l'isolation) et les coûts associés (isolation supplémentaire requise). L'étape suivante consiste à croiser ces calculs avec les données climatiques et les coûts énergétiques de manière à obtenir une estimation des économies d'énergie réalisées, suivie du calcul du temps de retour. Si le résultat n'est pas satisfaisant, il faut alors redéfinir le type de mesure d'économie d'énergie à mettre en œuvre. Enfin, une fois que les facteurs d'émission sont définis, il est possible de calculer les émissions évitées par rapport aux économies d'énergie primaire calculées. L'ensemble de la procédure de calcul est extrêmement conviviale : les calculs sont gérés au moyen de tableaux électroniques. Naturellement, plus le contexte offre de données actualisées et instantanément exploitables sur les caractéristiques d'un parc immobilier déterminé, plus les calculs de la méthodologie se révèlent simples et rapides.

Typologie d'habitat	<1919	1919-1945	1946-1960	1961-1971	1972-1980	1981-2002
Maison individuelle ou jumelée						
Immeuble de 3-5 appartements						
Immeuble de 6-8 appartements						
Immeuble de 9-15 appartements						
Immeuble de 16-30 appartements						
Immeuble de plus de 30 appartements						

Tableau 3.1 - Matrice utilisée pour la classification des logements étudiés.

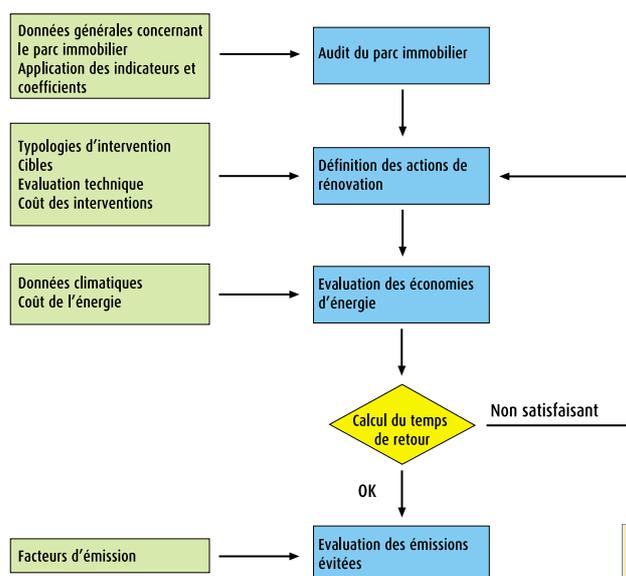
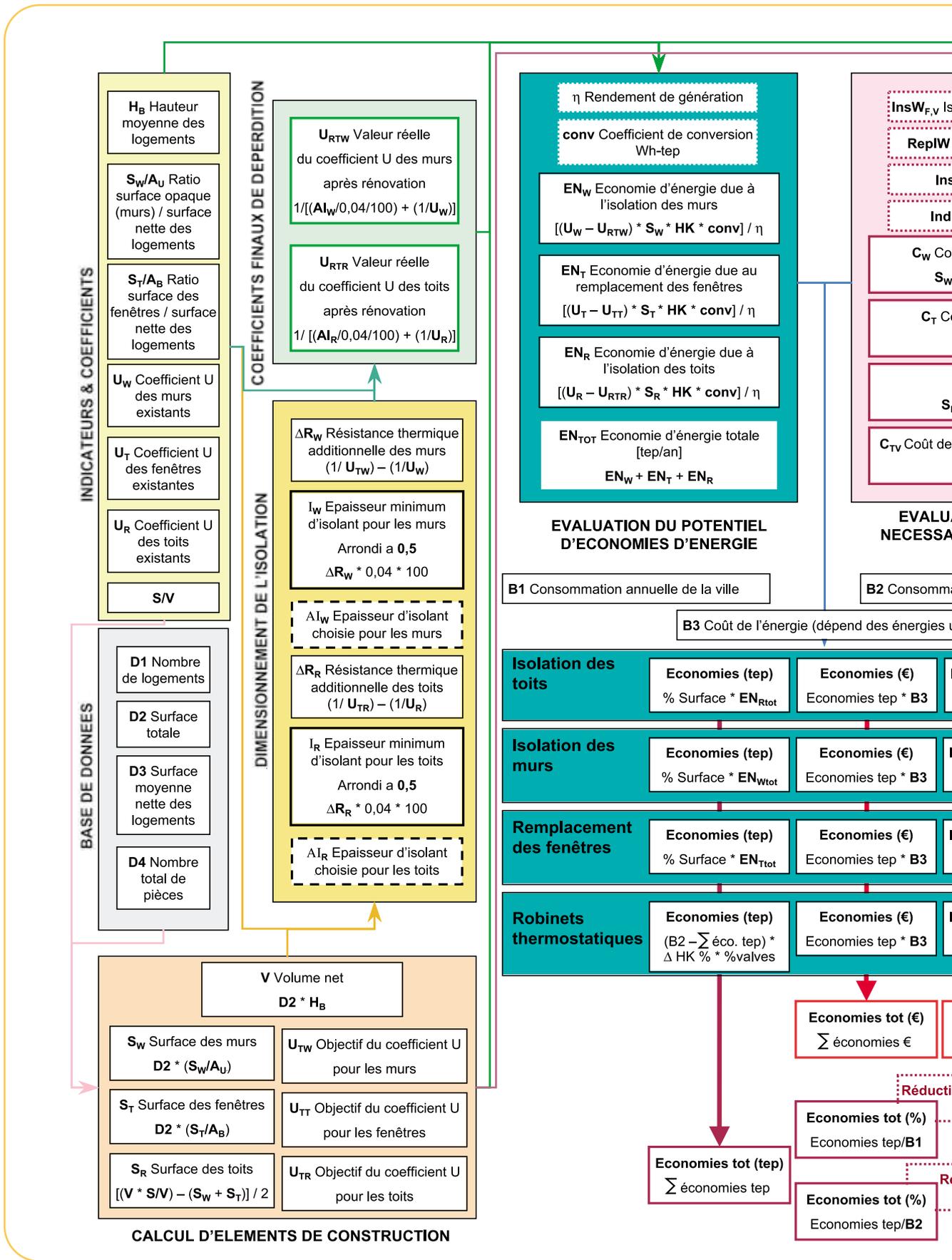
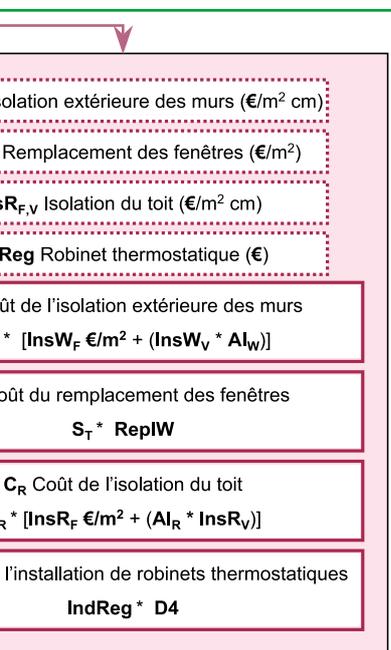


Illustration 3.1 - Diagramme global de la méthodologie.

Fig. 3.2 - Présentation schématique de la méthodologie.





DESCRIPTION DES INVESTISSEMENTS REQUIS POUR METTRE EN OEUVRE LES MESURES

Coût annuel des bâtiments rénovés

Utilisées)

Investissements (€) Temps de retour
 % Surface * C_{Rtot} Invest./Economies €

Investissements (€) Temps de retour
 % Surface * C_{Wtot} Invest./Economies €

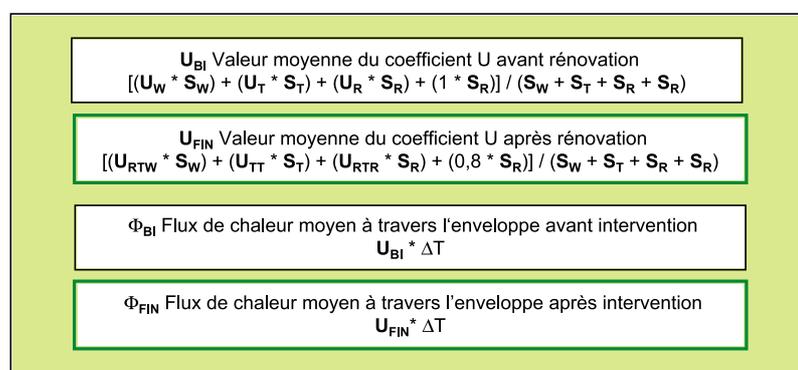
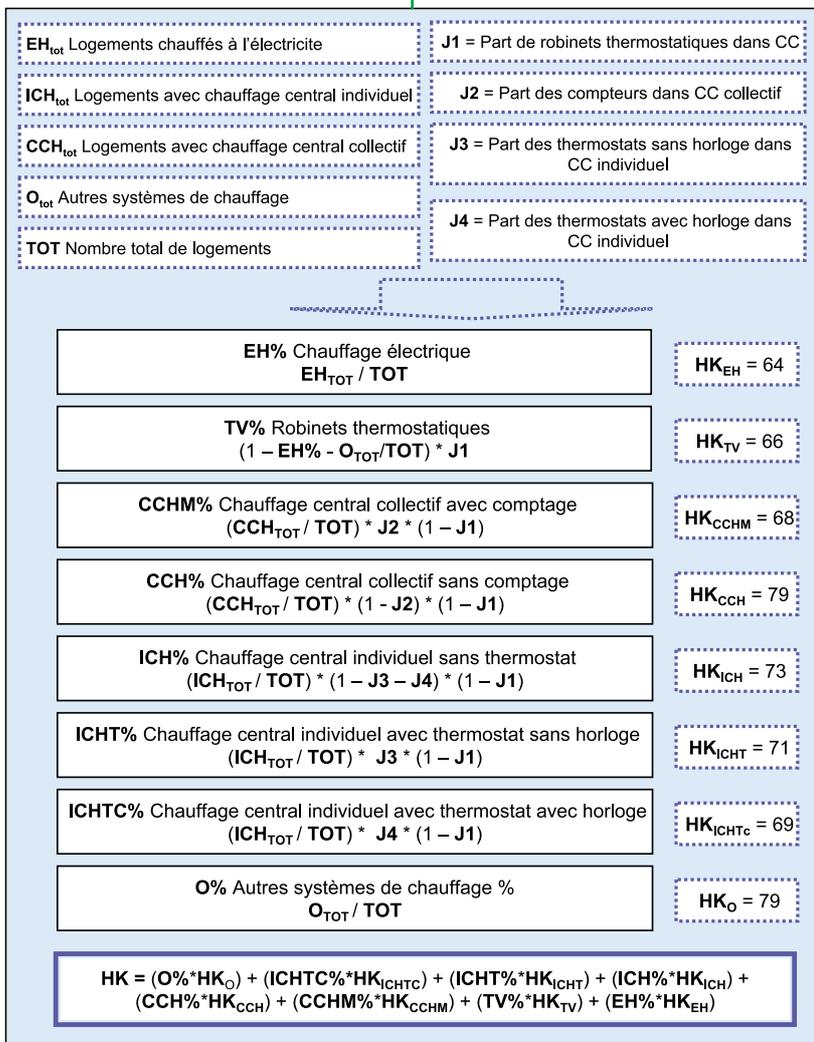
Investissements (€) Temps de retour
 % Surface * C_{Ttot} Invest./Economies €

Investissements (€) Temps de retour
 % robinets * C_{TVtot} Invest./Economies €

Investiss. tot (€) Temps de retour
 ∑ investiss. € Invest.tot/Eco.tot €

Contribution de la consommation d'énergie de la ville après rénovation des logements

Réduction de la consommation d'énergie des bâtiments modernisés



3.2 ADAPTABILITÉ DE LA MÉTHODOLOGIE À DIFFÉRENTS CONTEXTES

La méthodologie précédemment décrite a été interprétée par chacun des partenaires de manière à l'adapter au mieux aux contextes particuliers. Les modifications correspondantes ont été apportées à la version originale de la méthodologie, ce qui s'est révélé faisable grâce à la facilité d'adaptation du modèle de calcul proposé.

3.2.1 MÉTHODOLOGIE FRANÇAISE

Par comparaison avec le modèle de base, la matrice « nombre de logements /année de construction » est articulée autour d'une autre catégorisation des périodes de construction et des typologies d'habitat, puisqu'elle est ici limitée à trois typologies (au lieu de six) : maisons individuelles, immeubles de 2-9 logements et immeubles ≥ 10 logements.

Ces chiffres sont issus de la présentation du recensement national, dont les données sont librement et aisément accessibles.

En ce qui concerne le mode de calcul des économies d'énergie rendues possibles par l'exécution de différentes mesures, d'importantes modifications ont été apportées : les économies d'énergie totales (tep/an) sont dérivées du calcul des déperditions d'énergie, où le coefficient HK (degrés-heures exprimés en kWh) dépend du type de système de chauffage installé. Cette approche est bien plus précise que celle des degrés-jours.

Pour calculer les coefficients de conduction définitifs, l'épaisseur de l'isolant doit être choisie par l'utilisateur. D'autres différences apparaissent aussi dans le calcul du coefficient de conduction des éléments transparents (1,8 W/m²K contre 2,3 dans le modèle original, considérant qu'il s'agit là de la meilleure solution technique disponible à ce jour) ; de même, les frais d'isolation sont supérieurs (23,00 €/m² + un coût supplémentaire de 1,10 €/m²cm pour l'isolation des murs extérieurs, au lieu de 2,20 €/m²cm, et 11,00 €/m² + un coût supplémentaire de 0,55 €/m²cm pour l'isolation des toitures, au lieu de 2,60 €/m²cm), alors que les frais correspondant aux vannes thermostatiques sont inférieurs (60,00 €/logement au lieu de 65,00 €/logement) et que les frais de remplacement des fenêtres sont supérieurs (coût total de 300,00 €/m² pour des vitres à faible émissivité et remplissage à gaz rare, au lieu de 120,00 €/m²).

3.2.2 MÉTHODOLOGIE BULGARE

Sur un parc immobilier de 16 669 immeubles représentant un total de 137 745 logements, les typologies d'habitat et les technologies de construction de 100 constructions en panneaux et encore 100 bâtiments de tous âges, ont été étudiées. Les études se sont toutefois axées sur trois grands types d'habitat : les immeubles à panneaux érigés après 1961, les bâtiments en béton armé construits entre 1920 et aujourd'hui et les constructions massives à gros murs de briques datant de la même époque.

Par comparaison avec le modèle de base, la matrice « nombre de logements/année de construction » compte davantage de catégories temporelles – 8 périodes de construction au lieu de 6 –, alors que la classification des typologies est sensiblement analogue.

Par ailleurs, de légères variantes ont été apportées à la mise en œuvre de la méthodologie : coefficient de transmission des éléments transparents de 1,8 W/m²K et coût supérieur des matériaux d'isolation (3,60 €/m²cm contre 2,20 €/m²cm) ; en revanche, baisse des frais correspondant aux vannes thermostatiques (15,00 €/logement contre 65,00 €/logement) et des frais de remplacement des fenêtres (84,00 €/m² contre 120,00 €/m²).

3.2.3 MÉTHODOLOGIE POLONAISE

94 immeubles situés dans trois municipalités ont été étudiés : à Legionowo, 30 immeubles construits avant 1966 et jusqu'en 1997 ; à Bytów, 29 immeubles construits avant 1966 et jusqu'en 1985 ; à Myszkow, 35 immeubles construits avant 1966.

Par comparaison avec le modèle de base, la matrice « nombre de logements/année de construction » affiche une variation mineure (cinq périodes de construction au lieu de six), alors que les typologies d'habitat retenues sont sensiblement identiques.

En ce qui concerne toutefois la mise en œuvre de la méthodologie, d'importantes modifications ont été introduites dans le mode de calcul des économies d'énergie réalisées par le remplacement des éléments transparents. Ainsi, un nouveau coefficient, TR, a été introduit pour déterminer le taux de pénétration des rayons solaires par les fenêtres, multiplié par la superficie de la fenêtre selon différentes orientations (N, NE, E, SE, S, SO, O, NO). Les résultats ont servi à calculer à la fois les gains énergétiques obtenus à l'intérieur, grâce à l'insolation, et les économies d'énergie réalisées grâce au remplacement des fenêtres. Concernant ce dernier point, il a été décidé de retenir la valeur de degrés-jours spécifique à chacune des trois localités, et non pas les heures et les jours de la saison de chauffage. Une mesure d'économie d'énergie supplémentaire a en outre été prévue : l'isolation des planchers situés au-dessus de soubassements non chauffés. Il existe par ailleurs d'autres différences concernant le calcul du coefficient de transmission thermique des parties de bâtiment, en fonction de l'emplacement et du type de construction. De même, on observe une importante différence au niveau des frais d'isolation (prix fixe de 20 €, plus 0,5 €/m²cm, au lieu de 2,20 €/m²cm) et des frais de remplacement des fenêtres (125 €/m² au lieu de 120,00 €/m²).

4.1 ÉTUDE DU CAS ITALIEN

4.1.1 CONTEXTE RÉGIONAL ET PARC IMMOBILIER

La Lombardie est une région du nord de l'Italie, située dans une « macro-zone » fortement développée. Elle entretient des liens solides avec Milan, principale ville de la région, mais aussi avec un certain nombre d'autres villes et de régions voisines.

La Lombardie compte 8 922 000 habitants, répartis sur pas moins de 1 500 municipalités, lesquelles consistent essentiellement en centres de petite taille ou de taille moyenne.

Densément construite, la région a connu après-guerre, de 1951 à 1991, une explosion de la construction de logements résidentiels. Ce formidable développement, toutefois, s'est considérablement ralenti ces dix dernières années et semble augurer, pour le secteur du BTP, d'une période essentiellement axée sur les travaux d'entretien, de rénovation et de transformation. Sur les très nombreux immeubles résidentiels existants, pas moins de 28 % (soit plus d'1 million de logements) ont été construits au cours de la décennie 1961-1971, et 690 000 logements avaient vu le jour avant 1919.

PROVINCE	Nombre de logements
Varèse	354 818
Côme	249 535
Lecco	151 561
Sondrio	118 333
Milan	1 582 693
Bergame	456 341
Brescia	508 507
Pavie	237 049
Lodi	82 034
Crémone	142 735
Mantoue	154 639
LOMBARDIE	4 038 245
OCCUPÉES PAR DES RÉSIDENTS	3 576 182
AUTRES	462 063

Tableau 4.1 - Répartition des logements résidentiels par province (2001).

D'après les premières données issues du recensement d'octobre 2001, 3 576 182 logements sont occupés de manière permanente et plus de 460 000 logements résidentiels sont occupés de manière occasionnelle – soit laissés à l'abandon, soit loués ou utilisés comme résidences secondaires.

Dans l'ensemble, il y avait, en 2001, 4 038 245 logements répartis dans 1 534 257 bâtiments. La limite est probablement atteinte puisque, au cours de la dernière décennie (1991-2001), seuls 234 500 logements ont été mis à disposition, contre 384 000 lors de la décennie précédente.

Quoique le territoire et le contexte régionaux soient très disparates et difficiles, avec des caractéristiques géographiques et physiques très hétérogènes, la densité immobilière est extrêmement élevée, en particulier dans les provinces montagneuses des grands lacs (Varèse, Côme, Bergame et Brescia) et, naturellement, dans la province de Milan.

Illustration 4.1 - Logements construits au cours de la décennie 1961-1971.

4.1.2 CONSOMMATION RÉGIONALE D'ÉNERGIE À DES FINS DE CHAUFFAGE DE LOCAUX RÉSIDENTIELS

Dans le secteur résidentiel, la consommation d'énergie est extrêmement élevée en Lombardie, avec de notables différences parmi les 11 provinces en termes de types de combustibles.

Le recours aux sources d'énergies renouvelables est négligeable, représentant une part mineure dans l'ensemble régional (ISTAT 2002).

Combustible	ktep vendues	% du total
Gaz naturel	5248	80,0
Fioul domestique	1210	19,0
GPL	44	0,5
Autres	30	0,5
Charbon, lignite, coke	0	0,0
TOTAL	6540	100,0

Tableau 4.2 - Consommation régionale d'énergie en milieu résidentiel (1996).



4.1.3 PARC IMMOBILIER DE LA PROVINCE ET DE LA VILLE DE VARÈSE

La seule province de Varèse, qui couvre une superficie de 1 200 km² avec 814 000 habitants, compte 140 municipalités, ce qui suppose une importante dévolution des compétences et des procédures bureaucratiques. La province totalise 354 818 logements, dont à peine plus de 10 % (soit 38 000) sont situés dans la ville de Varèse.

Le nombre moyen de membres par famille est de 2,40 dans la ville de Varèse, contre une moyenne pour la province légèrement supérieure (2,51 habitants par famille). Il s'ensuit d'importants problèmes, puisque les appartements mesurent 90 m² en moyenne – superficie qui, de toute évidence, n'est plus adaptée à la famille moyenne.

Il convient par ailleurs de noter que la ville de Varèse a perdu 4 % de ses habitants en l'espace de 10 ans, alors que la province a enregistré une hausse de 2,1 % de sa population. Cette tendance à la prolifération des banlieues est commune à de nombreuses provinces d'Italie et aux grandes villes de Lombardie, pour diverses raisons qu'il n'est pas nécessaire de détailler ici.

Au cours des vingt dernières années, le nombre d'immeubles nouveaux a sensiblement diminué. La baisse la plus marquée s'observe après 1995 : entre 1996 et 2001, seuls 240 nouveaux logements ont vu le jour et la baisse numérique est des plus régulières. Aujourd'hui, les bâtiments nouveaux représentent une fraction marginale à Varèse.

4.1.4 INTERVENTIONS DE RÉNOVATION SUR DES IMMEUBLES RÉSIDENTIELS À VARÈSE

Comme l'indique le tableau 4.3, l'ancienneté moyenne des logements est relativement élevée à Varèse. La plupart des logements date en effet de plus de 30 ans. Certains ensembles résidentiels sont quasiment à l'abandon et doivent être réhabilités.

Il n'est guère aisé d'estimer le nombre de bâtiments rénovés et satisfaisant désormais aux normes résidentielles modernes. Quoi qu'il en soit, entre 1992 et 2000, la mairie de Varèse a enregistré quelque 2 000 demandes de permis de rénovation. Ces chiffres démontrent que d'importants travaux de rénovation ont eu lieu au cours des 9 dernières années, portant sur environ 8 % des logements résidentiels construits avant 1970, essentiellement sous l'effet de la législation relative aux économies d'énergie, entrée en vigueur en 1976 (Loi 373) et ultérieurement amendée par la Loi 10, en 1991. Cette tendance devrait se poursuivre, voire s'accroître à la hausse, car la demande ne cesse de croître concernant des logements réhabilités et des installations normalisées. En outre, depuis six ans, la législation fiscale a mis en place un système de dégrèvement pour les personnes qui rénovent le parc immobilier.

4.1.5 APPROVISIONNEMENT ÉNERGÉTIQUE DE LA VILLE

Le Plan énergétique municipal (1999) a examiné tous les combustibles employés à des fins de chauffage dans le secteur résidentiel ; les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous (Tableau 4.4).

De par les diverses lois spécifiques qui les ont impulsés, les systèmes de chauffage individuel sont aujourd'hui bien plus nombreux que les équipements de chauffage collectif : plus de 65 % des chaudières individuelles sont installées dans des appartements et des maisons de la ville. Cette tendance au développement du chauffage individuel et, par voie de conséquence, à la multiplication des chaudières individuelles ne montre aucun signe de ralentissement, ce qui a de quoi laisser perplexe.

Le chauffage urbain est déjà bien implanté à Varèse, dans toute la zone située au nord de l'hôpital, avec une centrale d'une puissance de 17,5 MW et de 5 MW électrique entièrement opérationnel depuis 1992, tandis que les autres utilisateurs finaux représentent une consommation de 14 MW. Le chauffage urbain couvre environ 10 % des besoins globaux de la ville.

4.1.6 LE CHOIX DE VARÈSE COMME ÉCHANTILLON POUR L'ÉTUDE DE CAS

Les données nationales et régionales précédemment collectées confirment que l'exemple de Varèse illustre à merveille l'évolution du marché de la rénovation immobilière, puisqu'il démontre une parfaite homogénéité des principales caractéristiques du parc résidentiel.

Comme le pays tout entier, Varèse a connu une diminution de la taille de la structure familiale, si bien que la moyenne de ses logements résidentiels est désormais surdimensionnée ; ces dernières années, très peu de nouveaux logements ont été construits ; plus de 50 % de son parc résidentiel date de plus de 30 ans et exige, de ce fait, un entretien spécifique ; enfin, les dix dernières années confirment la tendance d'une demande accrue pour des logements rénovés, équipés d'installations et de finitions normalisées.

Avant de retenir Varèse comme échantillon, le postulat général était que le processus de rénovation immobilière lié aux travaux « spontanés » de réhabilitation entrepris sans tenir compte des obligations ou prescriptions imposées par l'Administration pouvait être amélioré et que sa « viabilité » pouvait être renforcée par de nouvelles règles visant à faciliter l'utilisation synergétique des technologies d'économie d'énergie.

Combustible	%
Gaz naturel	85
Fioul domestique	13
Charbon	2

Tableau 4.4 - Combustibles utilisés pour le chauffage à Varèse (%).

Périodes de construction	Nombre de logements	% du total
Jusqu'en 1919	5 915	15,6
1919 - 1945	3 668	9,7
1946 - 1960	6 036	15,9
1961 - 1971	10 417	27,5
1972 - 1980	6 829	18,0
1981 - 1991	2 650	7,0
1992 - 2001	2 405	6,3
Total	37 920	100

Tableau 4.3 - Habitat résidentiel à Varèse (ISTAT 2001).



De fait, la classification, précédemment examinée (voir le paragraphe 2.1.4) des interventions conduites sur les immeubles a démontré que ces interventions, aussi bien les interventions « ordinaires » que les interventions « extraordinaires », n'avaient pas à respecter les réglementations en matière d'économie d'énergie et que, par conséquent, elles ne tombaient pas sous le coup de la Loi 10/91 – cette loi spécialement conçue pour les constructions nouvelles et pour les bâtiments soumis à de très importants travaux de rénovation. L'attention s'est donc portée sur ces nombreuses activités d'entretien d'immeubles qui sont menées chaque jour, dans une indifférence totale vis-à-vis de la variable énergétique. Les archives immobilières de la municipalité ont été examinées, avec l'aval de l'administration publique de Varèse, et toutes les licences délivrées pour « entretien exceptionnel », ainsi que les autorisations concernant les déductions fiscales consenties en échange de mesures de rénovation sur des bâtiments existants (Loi 449/97), ont été consignées sur une période de sept ans, de 1996 à 2002.

« Puntti Energia » a sélectionné tous les bâtiments, procédant d'un vaste éventail de périodes de construction et de typologies d'habitat, dans le secteur privé comme dans le secteur public (5 840 logements), pour lesquels au moins une des trois mesures suivantes avait été entreprise :

- crépissage de l'enveloppe du bâtiment,
- remplacement de la couverture de toiture,
- remplacement des fenêtres.

Toutes les données collectées ont ensuite été saisies dans des tableurs électroniques, en application de la méthodologie visée au chapitre 3.

4.1.7 RÉSULTATS DE LA MISE EN ŒUVRE DE LA MÉTHODOLOGIE

Ce paragraphe dresse la synthèse des résultats obtenus et spécifie trois scénarios possibles pour calculer le potentiel d'économie d'énergie.

Premier scénario

Le premier scénario postule que les interventions menées sur les couvertures de toiture (en ce cas, 3 456 logements) aboutissent à l'application d'un isolant.

La réalisation de telles interventions donne 207 tep/an d'économies d'énergie primaire (correspondant à une réduction de la consommation de l'ordre de 4 %) et un

investissement financier d'environ 684 000 €, avec un temps de retour de 6,6 ans. La réduction d'émission de CO₂ est de l'ordre de 508 tonnes_{eq}/an.

Deuxième scénario

Le deuxième scénario postule que les interventions menées sur les enveloppes de bâtiments aboutissent à la mise en œuvre des mesures de rénovation énergétique suivantes sur les façades des bâtiments soumis à des travaux de rénovation (en ce cas, 1 048 logements) :

- isolation des murs périmétriques,
- remplacement des vitrages simples par des doubles vitrages,
- installation de systèmes de régulation individuels.

La conjugaison de ces trois interventions, qui génère 594 tep/an d'économies d'énergie primaire, correspondant à une réduction de la consommation d'énergie de 36 %, exige des investissements de 2 576 000 € environ, avec un temps de retour de 8,7 ans. Les temps de retour correspondant aux interventions individuelles sont les suivantes :

- isolation des murs : 7 ans environ ;
- remplacement des fenêtres : 14 ans environ ;
- installation de systèmes de régulation individuels : 5 ans environ.

La réduction de l'émission de CO₂ est quant à elle de l'ordre de 1 459 tonnes_{eq}/an.

Troisième scénario

Enfin, le troisième scénario postule que les quatre mesures d'économie d'énergie susvisées sont simultanément mises en œuvre pour tous les bâtiments soumis à des travaux de rénovation. L'exécution de cette intervention donne 3 574 tep/an d'économies d'énergie primaire, correspondant à une réduction de la consommation de 40,4 % pour les seuls immeubles rénovés – en ce cas, 5 840 logements – et de 6 % pour tous les immeubles de la commune de Varèse – en ce cas, 38 000 logements –, et des investissements financiers de 16 020 000 € environ, avec un temps de retour de 9,8 ans. La réduction d'émission de CO₂ est de l'ordre de 8 772 tonnes_{eq}/an.

Il est important de préciser que l'évaluation des investissements de capitaux requis pour la mise en œuvre de ces trois scénarios – dégrèvements fiscaux mis en place en vue de récupérer une partie des frais – n'a pas été prise en compte.

Validité de l'approche

L'application de la méthodologie à l'étude du cas de Varèse a démontré la validité de l'approche adoptée, ne serait-ce que des points de vue économique et environnemental.

La municipalité de Varèse possède désormais un instrument des plus importants, qu'elle peut employer aisément pour définir les actions à entreprendre dans le cadre du Plan énergétique municipal prévu par l'actuelle législation et applicable aux municipalités de plus de 50 000 habitants.



Illustration 4.2 – Plus de 50 % du parc résidentiel de Varèse date de plus de 30 ans et exige, de ce fait, un entretien spécifique ; les dix dernières années confirment la tendance d'une demande accrue pour des logements rénovés, équipés d'installations et de finitions normalisées.



4.2 ÉTUDE DU CAS FRANÇAIS

4.2.1 CONTEXTE RÉGIONAL ET PARC IMMOBILIER

La région Rhône-Alpes est, en termes de population, la deuxième région française, juste derrière l'Île-de-France, et se classe au dixième rang des régions d'Europe. Forte de ses 5,65 millions d'habitants, elle est aussi peuplée que le Danemark ou la Finlande. Sa consommation d'énergie finale s'élevait, en 1999, à 16 133 ktep.

La région poursuit, depuis de nombreuses années, une politique énergétique active, articulée autour des principes suivants : intégration de l'environnement local, aménagement du territoire et développement économique. Cette politique repose sur un système d'aides, parmi lesquelles des aides à la décision, des aides financières et des mesures d'accompagnement. Elle est établie en coordination avec les politiques de l'État au moyen de contrats de plan et avec les politiques des collectivités locales désireuses de concevoir ou d'appliquer des mesures analogues. Elle est également coordonnée avec les politiques territoriales (fonds structurels, parcs naturels régionaux, contrats de développement global...).

Les principales données résidentielles démontrent une grande diversité aux niveaux de l'ancienneté et de la typologie de l'habitat régional.

Les immeubles les plus typiques sont les suivants : maisons individuelles construites avant 1915 ou après 1970, petits immeubles construits avant 1915 et gros immeubles construits entre 1950 et 1980. Le nombre total de logements est de 2 827 385, dont une partie importante (12 %) est constituée de résidences secondaires. Plus de 6 % des logements sont inoccupés.



4.2.2 CONSOMMATION RÉGIONALE D'ÉNERGIE À DES FINS DE CHAUFFAGE DE LOCAUX RÉSIDENTIELS

La consommation régionale d'énergie du secteur résidentiel est décrite dans le tableau 4.7.

On observe ici une forte proportion de chauffage au bois, contre un moindre recours au chauffage électrique, par comparaison avec les statistiques nationales.



Illustration 4.3 - Exemple de rénovation de logements sociaux.

Année de construction	Nombre de résidences principales	%
Avant 1915	449 119	19,8 %
1915 à 1948	198 835	8,7 %
1949 à 1967	432 196	19,0 %
1968 à 1974	342 175	15,0 %
1975 à 1981	292 218	12,9 %
1982 à 1989	274 150	12,1 %
À partir de 1990	285 160	12,5 %
Total	2 273 853	100 %

Tableau 4.5 - Nombre de résidences principales par rapport à leur année de construction dans la région Rhône-Alpes.

Type d'habitat	Nombre de résidences principales	%
Maisons individuelles	1 087 323	47,8 %
Petits immeubles (2-9 appartements)	395 394	17,4 %
Gros immeubles (plus de 10 appartements)	791 136	34,8 %
Total	2 273 853	100 %

Tableau 4.6 - Nombre de résidences principales par rapport aux différentes typologies d'habitat dans la région Rhône-Alpes.

Combustible	Chauffage des résidences principales (ktep)	%	Autres usages (ktep)	Total	%
Fioul domestique	1 141	34 %	184	1 325	29 %
Gaz naturel	1 090	32 %	132	1 222	27 %
Bois	559	16 %	70	629	14 %
Électricité	357	11 %	801	1 158	25 %
Chauffage urbain	226	7 %	8	234	5 %
Charbon	7	-	1	8	-
Total	3 380	100 %	1 196	4 576	100 %

Tableau 4.7 - Consommation régionale du secteur résidentiel.

4.2.3 PARC IMMOBILIER DE LA MUNICIPALITÉ D'ÉCHIROLLES

La ville d'Échirolles, située dans la banlieue de Grenoble, accueille une population de 33 200 habitants vivant dans 12 870 logements, principalement construits entre 1950 et 1980. Les appartements sont en grande partie situés dans des immeubles collectifs, avec une forte proportion de logements sociaux (37,5 % des logements).

Il est important de préciser ici que plus de 2/3 des logements ont été construits avant la promulgation des règles thermiques applicables aux bâtiments.

4.2.4 INTERVENTIONS DE RÉNOVATION SUR DES IMMEUBLES RÉSIDENTIELS À ÉCHIROLLES

Plusieurs programmes de rénovation urbaine ont été déployés par les collectivités locales. Des programmes de réhabilitation planifiée sont régulièrement entrepris dans certaines parties de la ville, avec des mécanismes d'incitation spécifiques à l'attention des bailleurs privés, mais ne portent pas nécessairement sur l'efficacité énergétique.

Des offices de logement social ont par ailleurs conçu des actions spécifiques pour la réhabilitation de leurs immeubles. Ainsi, une opération très importante a conduit à l'installation de 500 m² de panneaux solaires pour le chauffage de l'eau domestique dans un groupe d'immeubles détenu par l'OPAC 38, baptisé « Surieux ».

4.2.5 CONSOMMATION D'ÉNERGIE À DES FINS DE CHAUFFAGE DE LOCAUX RÉSIDENTIELS À ÉCHIROLLES

Une étude spéciale a été menée sur tout le territoire de l'agglomération de Grenoble, qui comprend la ville d'Échirolles. Les principaux résultats (données 1999) concernant la ville d'Échirolles sont recensés dans le tableau 4.10.

Le chauffage de locaux dans le secteur résidentiel représente 57 % de la consommation d'énergie, si bien que le chauffage des logements représente 23 % de la consommation de la ville.

Les différentes sources d'énergie pour le secteur résidentiel sont les suivantes : chauffage urbain, gaz naturel, électricité, pétrole, GPL, charbon et bois.

Il convient de noter ici que le chauffage urbain joue un rôle important, regroupant diverses sources d'énergie. Il concerne 40 % des logements.

Le chauffage urbain permet d'exploiter plusieurs sources d'énergie primaire (voir tableau 4.12).

Année de construction	Nombre de résidences principales	%
Avant 1915	123	1,0 %
1915 à 1948	388	3,0 %
1949 à 1967	3 293	25,6 %
1968 à 1974	5 098	39,6 %
1975 à 1981	2 467	19,2 %
1982 à 1989	759	5,9 %
À partir de 1990	744	5,8 %
Total	12 872	100 %

Tableau 4.8 - Ville d'Échirolles : nombre de résidences principales en fonction l'année de construction.

Type d'habitat	Nombre de résidences principales	%
Maison individuelles	1 531	11,9 %
Petits immeubles (2-9 appartements)	1 709	13,3 %
Gros immeubles (plus de 10 appartements)	9 632	74,8 %
Total	12 872	100 %

Tableau 4.9 - Ville d'Échirolles : nombre de résidences principales par rapport aux typologies d'habitat.

Secteur	Consommation(tep)	%
Residentiel	26 286	40,5 %
Tertiaire	19 890	30,7 %
Industrie	1 380	2,1 %
Transport	17 288	26,7 %
Total	64 844	100 %

Tableau 4.10 - Ville d'Échirolles : consommation d'énergie dans chacun des secteurs (1999).

Combustible	Consommation (tep)	%
Chauffage urbain	8 809	33,5 %
Gaz naturel	6 288	23,9 %
Electricité	9 077	34,6 %
Fioul domestique	1 356	5,2 %
GPL	370	1,4 %
Charbon	15	0,1 %
Bois	372	1,4 %
Total	26 286	100 %

Tableau 4.11 - Sources d'énergie utilisées dans le secteur résidentiel de la ville d'Échirolles.

Source d'énergie	%
Charbon	36 %
Déchets urbains	30 %
Produits pétroliers	11 %
Gaz naturel	13 %
Bois	6 %
Autres	4 %

Tableau 4.12 - Sources d'énergie primaire pour le chauffage urbain.



4.2.6 LE CHOIX D'ÉCHIROLLES COMME ÉCHANTILLON POUR L'ÉTUDE DE CAS

Le choix de la ville d'Échirolles se justifie par l'ampleur de sa politique en matière de développement durable, qui a permis le déploiement de l'un des « Agendas 21 » les plus précis de France, engageant à la fois les élus, les services techniques et les habitants.

La ville s'est ainsi engagée à réduire la consommation d'énergie non renouvelable dans ses bâtiments, à améliorer l'exploitation des sources d'énergie locales et renouvelables et à inciter les propriétaires à réduire leur consommation.

La ville est membre de l'agence locale et de l'agence régionale de l'énergie depuis ses débuts.

Elle recourt au chauffage solaire depuis longtemps déjà et applique également certains principes de haute qualité environnementale dans ses propres bâtiments.

Enfin, le choix d'Échirolles a été dicté par la présence dans cette ville des principales typologies d'habitat, garantie de résultats utiles et intéressants.

4.2.7 RÉSULTATS DE LA MISE EN ŒUVRE DE LA MÉTHODOLOGIE

Il a été décidé d'étudier un très ambitieux programme de réhabilitation entrepris pour l'ensemble de la ville d'Échirolles (12 870 logements), avec application de strictes normes en matière d'isolation et de fenêtres à haut rendement, sous une perspective à long terme.

Il a également été décidé d'exclure une petite partie du parc immobilier, compte tenu du fait que 20 % environ des bâtiments concernés avaient déjà pu être réhabilités à ces normes de qualité.

Les résultats de la mise en œuvre de la méthodologie sont les suivants :

- isolation des toitures : 16 % d'économie d'énergie dans le secteur résidentiel (4 200 tep/an) ;
- isolation des murs : 18 % (4 800 tep/an) ;
- remplacement des fenêtres : 8 % (2 200 tep/an) ;
- installations de vannes thermostatiques : 4 % (1 200 tep/an).

Ces mesures représentent un investissement de 59 millions d'euros, pour un temps de retour global de 9,3 ans et un coût de quelque 6 500 € par logement réhabilité.

Une fois toutes ces mesures mises en œuvre, des économies d'énergie globales de 47 % pourraient être réalisées sur l'échantillon résidentiel sélectionné.

Une étude spéciale des quartiers ouest (3 833 logements) montre que cette partie de la ville d'Échirolles pourrait représenter 19 % des économies d'énergie du parc immobilier tout entier si des mesures d'adaptation analogues y étaient mises en pratique.

Une OPATB est en cours sur ce quartier.

Enfin, il est prévu d'appliquer la méthodologie sur le patrimoine communal.



Illustration 4.4 - Exemple d'immeuble à Échirolles.



Illustration 4.5 - Exemple de rénovation d'un immeuble résidentiel à Échirolles.



Illustration 4.6 - Exemple d'utilisation d'énergie renouvelable dans un immeuble.



4.3 ÉTUDE DU CAS BULGARE

4.3.1 CONTEXTE RÉGIONAL ET PARC IMMOBILIER

La région de Plovdiv est située dans le centre méridional de la Bulgarie et couvre une superficie de 5 973 km² ; elle compte 715 816 habitants, répartis dans 18 municipalités de taille petite à moyenne. 338 224 personnes vivent à Plovdiv, principale ville de la région. Karlovo, Asenovgrad et Hisar sont des centres municipaux d'une certaine importance au regard du développement économique, social et immobilier de la région. Dans l'ensemble, il y avait, en 2001, 301 873 logements résidentiels répartis dans 148 500 immeubles. Deux tiers de ces logements sont localisés dans des villes, principalement dans des immeubles multifamiliaux susceptibles de faire l'objet de mesures d'efficacité énergétique. Seuls 3 % du parc immobilier a été construit après 1995, lorsque des réglementations spécifiques en matière d'efficacité énergétique ont été appliquées aux constructions.

4.3.2 PARC IMMOBILIER DE LA MUNICIPALITÉ DE PLOVDIV

La municipalité de Plovdiv, qui couvre une superficie de 53 km² et compte 338 224 habitants, est située de part et d'autre de la rivière Marica, dans la vallée de la Thrace supérieure. Plovdiv compte 137 818 logements résidentiels répartis dans 18 669 immeubles.

Le nombre moyen de membres par famille est de 2,54, contre une moyenne régionale de 2,36.

Les différentes périodes de construction du parc immobilier de Plovdiv ont vu prédominer diverses technologies de construction. Qui plus est, des technologies identiques présentent souvent des caractéristiques différentes, notamment au niveau des qualités thermiques.

Immeubles construits avant la Deuxième Guerre mondiale : 8 435 logements, 5 105 immeubles.

- Maisons unifamiliales, construction à charpente de bois, murs moyennement lourds, toitures traditionnelles inclinées ; la construction est souvent exécutée sans plans formels et sans documents officiels.
- Bâtiments d'un, deux et trois étages, murs en briques de poids moyen à lourd (28 cm), solives d'enchevêtrement et toitures traditionnelles inclinées.
- Bâtiments d'un, deux et trois étages, unifamiliaux ou bifamiliaux, murs de briques, structures de béton armé et toitures traditionnelles inclinées.
- Immeubles résidentiels de trois, quatre et cinq étages, éléments et structures en béton armé, murs de briques (42 cm) et, très souvent, fenêtres en bois à double vitrage, toitures traditionnelles inclinées.

Immeubles construits après la Deuxième Guerre mondiale et jusqu'au milieu des années 1960 : 11 410 logements, 4 369 immeubles.

Par rapport à la période précédente, il n'y a guère eu de changement au niveau des typologies d'habitat et des modes de construction. On note toutefois une hausse des interventions sur les habitats de moyenne densité.

Immeubles construits entre le milieu des années 1960 et la fin des années 1980 : 64 435 logements, 5 180 immeubles.

Cette période est caractérisée par les mêmes typologies que la période précédente, mais avec une importante réduction dans le nombre de logements unifamiliaux construits. En outre, la principale nouveauté réside dans la vaste proportion de logements résidentiels sous forme d'immeubles de blocs ou de panneaux de béton préfabriqué.

- Immeubles résidentiels, constitués d'éléments préfabriqués – « panneaux » ou blocs à structure de béton armé –, technologies industrielles de grands panneaux ou de dalles de béton, généralement avec des murs extérieurs à panneaux et des toitures plates.
- Immeubles résidentiels à structure de béton armé, murs massifs en briques, généralement de 25 cm d'épaisseur, encadrements de fenêtres en bois, toitures plates. En ce qui concerne les coopératives de logement, les bâtiments sont souvent caractérisés par des toitures traditionnelles inclinées et des fenêtres à double vitrage et à encadrement de bois.

Immeubles construits entre la fin des années 1980 et aujourd'hui : 93 133 logements, 6 037 immeubles.

Typologies sensiblement analogues aux précédentes, à ceci près que la caractéristique technologique dominante est l'introduction massive de systèmes d'isolation thermique sur les murs périmétriques.

Immeubles résidentiels à structure de béton armé, murs massifs en briques (25 cm) avec isolation thermique, fenêtres encadrées de PVC ou d'aluminium, toitures traditionnelles inclinées ou plates.

Les quinze dernières années ont connu une forte baisse du nombre d'immeubles nouveaux par comparaison avec l'embellie immobilière, caractérisée par d'importants taux de construction de bâtiments en panneaux, des années 1960, 1970 et 1980. Néanmoins, les taux observés durant les années 1990 n'ont pas été spécialement bas non plus, malgré l'effondrement du marché en 1997-98 et, par la suite, en 2000-2001. Parallèlement, de nouvelles tendances positives ont été identifiées dans le secteur du BTP, concernant notamment l'efficacité énergétique des immeubles nouveaux, grâce à la mise en œuvre d'une nouvelle politique et à l'application des nouvelles réglementations. Après 1995 et, en particulier, depuis 1999-2000, ces réglementations ont induit une considérable amélioration des caractéristiques d'isolation thermique des nouveaux bâtiments construits.

4.3.3 INTERVENTIONS DE RÉNOVATION SUR DES IMMEUBLES RÉSIDENTIELS À PLOVDIV

Comme l'indique le tableau 4.13, l'ancienneté moyenne de l'habitat à Plovdiv est supérieure à 30 ans. Il n'est guère aisé d'évaluer le nombre d'immeubles ayant été ainsi rénovés et satisfaisant désormais aux normes et critères résidentiels modernes. En l'absence de mécanismes efficaces d'incitation, il est peu probable que le marché de la rénovation connaisse un véritable développement, pour la simple et bonne raison que peu de Bulgares ont les moyens financiers d'entreprendre par eux-mêmes des rénovations. D'autre part, la législation régissant la rénovation ne reconnaît pas l'isolation des murs et des toitures comme une mesure d'adaptation soumise à la délivrance d'un permis. De ce fait, les municipalités, ou les autres autorités compétentes, ne possèdent pas les informations nécessaires pour produire des statistiques sur la rénovation à l'échelle locale. De fait, il n'existe aucune information sur le nombre d'immeubles ayant été modernisés en termes d'efficacité énergétique.

Période	Nombre de logements résidentiels construits	% du total
Jusqu'en 1920	1 760	1,3
1920 - 1945	6 628	4,8
1946 - 1960	11 410	8,3
1961 - 1970	24 814	18,0
1971 - 1980	39 621	28,7
1981 - 1990	32 887	23,9
1992 - 2000	15 157	11,0
Après 2000	5 468	4,0
Total	137 745	100

Tableau 4.13 - Habitat résidentiel à Plovdiv (2001)



BULGARIE

4.3.4 CONSOMMATION D'ÉNERGIE À DES FINS DE CHAUFFAGE DE LOCAUX RÉSIDENTIELS À PLOVDIV

Le tableau 4.14 détaille la consommation d'énergie générale. Comme on peut le voir, le recours aux sources d'énergie renouvelable est négligeable.

Sources d'énergie	GWh	% du total
Gaz naturel – chauffage urbain	296	29,5
Electricité	597	59,6
GPL	11	1,1
Fioul domestique	4	0,4
Charbon et bois	94	9,4
TOTAL	1 002	100

Tableau 4.14 - Consommation d'énergie résidentielle à Plovdiv (2002).

4.3.5 LE CHOIX DE PLOVDIV COMME ÉCHANTILLON POUR L'ÉTUDE DE CAS

Pourquoi Plovdiv ? L'histoire de Plovdiv couvre plusieurs périodes de construction distinctes, c'est pourquoi elle illustre parfaitement l'évolution immobilière bulgare et confirme son homogénéité vis-à-vis des principales caractéristiques du parc immobilier résidentiel. La classification imposée par l'Institut national de statistiques depuis 2001, qui identifie trois principaux types de construction – béton armé, brique et autre – n'est toutefois pas complète, aussi l'étude du cas bulgare a-t-elle été fondée sur les cinq groupes de bâtiments suivants : bâtiments en panneaux, bâtiments en béton armé, bâtiments de construction massive à murs porteurs en briques, bâtiments à ossature de bois et autres. Les principales caractéristiques des différentes typologies d'habitat résidentiel sont décrites plus en détail ci-dessous.

Bâtiments en panneaux

Les murs extérieurs sont composés d'éléments de béton armé, préfabriqués avec du béton léger, avec ou sans isolants thermiques. Le toit plat est soit double (« froid »), soit simple (« chaud »). La structure porteuse est constituée de murs constitués d'éléments en béton armé, préfabriqués séparément.

Bâtiments en béton armé

Les murs extérieurs sont en briques ou en céramique, d'une épaisseur de 25 à 38 cm, ou en panneaux de béton armé, en éléments préfabriqués avec du béton léger, avec ou sans isolants thermiques. Toiture : soit un toit plat double (« froid ») ou simple (« chaud »), soit un toit incliné couvert de tuiles. Structure porteuse : ossature en béton armé avec murs de protection.

Bâtiments de construction solide, avec murs porteurs en briques et dalles de béton armé

Les murs extérieurs sont en briques ou en céramique, d'une épaisseur de 25 à 38 cm. Le toit est incliné et couvert de tuiles et la structure porteuse consiste en murs de briques entourés de colonnes et de dalles de béton armé.

Bâtiments à ossature de bois, avec murs porteurs en briques et solives en bois au sol

Les murs extérieurs sont en briques ou en céramique, d'une épaisseur de 25 à 38 cm. Le toit est incliné et couvert de tuiles et la structure porteuse consiste en murs massifs de briques, avec des solives en bois au sol.

Autres bâtiments de construction différente

Cette catégorie renvoie généralement aux bâtiments modifiés, de médiocre qualité ou primitifs.

100 bâtiments en panneaux et 100 autres bâtiments de tous âges ont été étudiés (et les données correspondantes ont ensuite été appliquées aux logements de chacun des groupes). Le principe essentiel pour la sélection des bâtiments étudiés a été de représenter la totalité des types d'habitat, classés par période et par technologie de construction. L'analyse a ensuite porté sur 1 % des bâtiments de chaque groupe de parcs résidentiels à Plovdiv. La classification a été effectuée sur la base des propriétés d'isolation thermique de l'enveloppe des bâtiments, suivant la classification établie par l'Institut national bulgare de statistiques.

Les dimensions et autres caractéristiques (type de construction, matériaux, épaisseur de l'enduit, revêtements de sols, etc.) des bâtiments étudiés dans les groupes correspondants ont été examinées à partir des dessins d'exécution, des plans ou des tracés du projet, des données des propriétaires ou des mesures prises directement sur place.

Il a été établi que les bâtiments en panneaux (41,7 % du parc) présentent les pires caractéristiques énergétiques : le coefficient total de déperditions énergétiques du bâtiment à panneaux le plus massif varie entre 1,53 et 1,86, tandis que le coefficient K moyen pour l'ensemble du parc immobilier va de 0,95 à 1,40. Ces coefficients sont ordinairement estimés sur la base des paramètres de conception des murs et éléments extérieurs.

L'habitat dans des bâtiments de béton armé et des bâtiments de construction massive à murs porteurs en briques représente 46,6 % du parc immobilier (21,9 % et 24,7 %, respectivement). Les indicateurs thermiques à cet égard peuvent être acceptables, mais ne sont pas suffisamment favorables pour satisfaire aux critères d'efficacité énergétique. En ce qui concerne les logements construits entre 1960 et 1990, le coefficient K se situe entre 1,12 et 1,54.

Ces bâtiments sont placés au deuxième rang, en termes de priorité, pour les interventions. Les bâtiments construits entre 1991 et 1996 seront eux aussi rénovés, mais ultérieurement. Les coefficients K pour le même type de bâtiments sont meilleurs, du fait de la réglementation sur l'efficacité thermique introduite en 1999. Les valeurs moyennes du coefficient de transmission des bâtiments construits entre 1997 et 2001 vont de 0,95 à 1,04, et ne cessent de progresser.

Les logements à ossature de bois représentent 9,5 % du parc immobilier. Leurs indicateurs de coefficient K sont inférieurs à ceux des bâtiments en panneaux et vont de 1,17 à 1,29. Du fait que le cycle de vie estimé pour ces structures est déjà révolu et que les urbanistes considèrent souvent ces bâtiments comme des candidats à la démolition, ils ne se prêtent guère à la rénovation.

Les indicateurs d'habitat concernant les autres types de construction sont extrêmement variables ; quoi qu'il en soit, cette catégorie représente une faible proportion du parc immobilier, avec seulement 2,1 %. Les bâtiments correspondants ne seront pas rénovés.

Environ 88,3 % du parc immobilier de Plovdiv peut faire l'objet de rénovation, ne serait-ce que pour améliorer ses caractéristiques thermiques. Cette proportion pourra être réduite d'un point à mesure que de nouveaux bâtiments satisfaisant aux normes d'efficacité énergétique seront construits. Par ailleurs, on estime à 2-2,5 % la proportion de propriétaires d'immeubles qui ne souhaitent pas ou ne peuvent pas entreprendre de travaux de rénovation.

Les principales difficultés auxquelles s'est confrontée l'équipe chargée de l'étude sont liées aux méthodes imparfaites employées pour mesurer les indicateurs thermiques et à l'absence de données factuelles concernant l'utilisation de l'énergie.

On observe également des lacunes sur le plan législatif, notamment un manque de mécanismes d'incitation à la rénovation et à la coopération entre propriétaires dans le cadre d'une plus vaste structure.

4.3.6 RÉSULTATS DE LA MISE EN ŒUVRE DE LA MÉTHODOLOGIE

Quatre scénarios ont été évalués pour les cinq groupes d'immeubles suivants :

- isolation des murs,
- remplacement des fenêtres,
- installation de systèmes de régulation individuels,
- isolation des toitures.

Supposons un scénario dans lequel les interventions sur l'enveloppe du bâtiment peuvent être exécutées par la mise en œuvre des quatre mesures d'adaptation éconergétique susvisées sur les façades des bâtiments soumis à rénovation (en ce cas, 57 484 bâtiments à panneaux, 30 196 en béton armé et 34 000 de construction massive avec murs porteurs en briques – dénommés « bâtiments massifs » –, soit un total de 121 680 logements).

Pour le calcul du coefficient de déperdition (K) définitif, une valeur de 0,4 W/m²K est postulée, ce qui se situe dans la moyenne par rapport aux réglementations de l'Union européenne.

Pour la réalisation des quatre interventions, en vue d'obtenir 56 785 tep/an d'économies d'énergie primaire, il convient d'investir les sommes suivantes :

- 150 943 969 € pour les bâtiments en panneaux
- 67 353 631 € pour les bâtiments en béton armé
- 93 359 915 € pour les bâtiments massifs

Soit, pour l'ensemble des bâtiments de Plovdiv, un investissement total de 310 567 698 €.

La durée de retour sur investissements varie en fonction des interventions individuelles :

- Isolation des murs :
 - 8,3 ans pour les bâtiments en panneaux
 - 9,5 ans pour les bâtiments en béton armé
 - 9,4 ans pour les bâtiments massifs
- Remplacement des fenêtres :
 - 16,4 ans pour les bâtiments en panneaux
 - 16,5 ans pour les bâtiments en béton armé
 - 19,4 ans pour les bâtiments massifs
- Installation de systèmes de régulation individuels :
 - 5,7 ans pour les bâtiments en panneaux
 - 3,2 ans pour les bâtiments en béton armé
 - 5,6 ans pour les bâtiments massifs
- Isolation des toitures :
 - 10,8 ans pour les bâtiments en panneaux
 - 14,5 ans pour les bâtiments en béton armé
 - 7 ans pour les bâtiments massifs.

Si l'on considère les quatre interventions, la durée de récupération de l'investissement globale est d'environ :

- 10,6 ans pour les bâtiments en panneaux
- 12,4 ans pour les bâtiments en béton armé
- 11,2 ans pour les bâtiments massifs.

Dans cette évaluation, les politiques fiscales susceptibles de réduire les montants d'investissements n'ont pas été prises en compte. Les taux de réduction de la consommation sont les suivants :

- 83,2 % pour la consommation des bâtiments en panneaux (57 484 logements), avec une réduction de l'émission de CO₂ de l'ordre de 80 160 tonnes_{eq}/an ;
- 61 % pour la consommation des bâtiments en béton armé (30 196 logements); avec une réduction de l'émission de CO₂ de l'ordre de 29 400 tonnes_{eq}/an;
- 82,3 % pour la consommation des bâtiments massifs (34 000 logements), avec une réduction de l'émission de CO₂ de l'ordre de 46 300 tonnes_{eq}/an.



Illustration 4.7 - Exemple de bâtiment à ossature de bois avec murs massifs en briques et solives en bois au sol.



4.4 ÉTUDE DU CAS POLONAIS

4.4.1 CONTEXTE RÉGIONAL ET PARC IMMOBILIER

Bytów

La ville de Bytów est située dans le centre oriental de la province de Poméranie. La communauté de Bytów couvre une superficie de 19 744 ha, dont 872 ha sont occupés par la ville elle-même ; les zones agricoles représentent 48 %, les forêts 39 %, et les autres terrains 13 % de la superficie totale. La communauté de Bytów compte 23 695 habitants (1998), dont environ 17 500 vivent en zone urbaine. La densité moyenne de la population est de 120 habitants/km², mais tombe à 32 hab./km² au-delà des limites urbaines.

Legionowo

Legionowo est située dans la partie centrale de la plaine de Mazovie, à quelques kilomètres seulement de Varsovie, capitale de la Pologne. Elle couvre une superficie de 13,6 km², qui est construite à 80 % (surface bâtie de 10,88 km², dont 20 % de zones industrielles), les 20 % restants étant couverts de forêts et de terrains agricoles (272 km²). Legionowo compte une population de 50 180 habitants (1998). Près de 16 000 familles vivent en ville : 67 % environ de ces familles résident dans des immeubles collectifs, le reste occupant des maisons individuelles privées.

Myszków

Dans sa forme actuelle, la ville de Myszków résulte du regroupement de plusieurs villages, autrefois voisins et indépendants. La plupart des bâtiments sont situés le long de la rivière Warta, qui traverse la ville. Sur une superficie urbaine totale de 7 299 ha, seuls 750 ha sont des surfaces bâties. Myszków abrite 34 000 habitants sur 73 km².



POLOGNE

Sources énergétiques	%
Charbon	56
Gaz Naturel	16
Electricité	15
Bois	9
Fioul domestique	4
Coke	0

Tableau 4.15 - Répartition des sources énergétiques dans la ville de Bytów.

Sources énergétiques	%
Charbon	45
Bois	40
Electricité	11
Fioul domestique	4

Tableau 4.16 - Répartition des sources énergétiques dans les villages de la communauté de Bytów.

Sources énergétiques	%
Charbon	73
Gaz	17
Electricité	10

Tableau 4.17 - Répartition des sources énergétiques à Legionowo.



Illustration 4.8 - Exemple de rénovation d'immeuble à Legionowo.

4.4.2 CONSOMMATION RÉGIONALE D'ÉNERGIE

Bytów

La principale source d'énergie de Bytów est le charbon (55-56 %), essentiellement exploité à des fins de chauffage par la ville et par la communauté tout entière de Bytów, suivi du gaz naturel. Ce dernier est utilisé pour le chauffage, la cuisine et l'eau chaude domestique dans les immeubles dépourvus de systèmes centralisés de chauffage d'eau (chauffe-eau au gaz). La communauté de Bytów ne possède pas de réseau de gaz naturel.

L'électricité se place au troisième rang en termes de consommation et sert essentiellement à l'alimentation des équipements d'éclairage et de différents types de moteurs (ex. : pompes d'alimentation de centrales thermiques, moteurs présents dans des usines industrielles, dans des résidences ou dans des fermes), ainsi qu'au fonctionnement des appareils électroménagers et, souvent, à la production d'eau chaude par le biais de chauffe-eau instantanés électriques. Dans les villages de la communauté de Bytów, les principales sources d'énergie sont le charbon et le bois. La répartition des sources énergétiques dans les villages de la communauté de Bytów est présentée dans le tableau 4.16.

Legionowo

La répartition des sources énergétiques à Legionowo est présentée dans le tableau 4.17.

73 % de l'énergie consommée à Legionowo provient du charbon, lequel est principalement utilisé à des fins de chauffage, suivi du gaz. Ce dernier est utilisé pour le chauffage, la cuisine et l'eau chaude domestique dans les immeubles dépourvus de systèmes centralisés de chauffage d'eau (chauffe-eau au gaz). L'électricité se classe en troisième position, recoupant sensiblement les mêmes usages qu'à Bytów.

Myszków

Plus de 60 % des habitants de la ville sont raccordés au réseau de gaz. Les infrastructures de gaz existantes disposent de réserves à hauteur de 35 %. Le chauffage urbain concerne seulement 18 % des habitants de Myszków. Le système électrique suffit actuellement à couvrir les besoins des consommateurs individuels et industriels de la ville. La répartition des vecteurs énergétiques à Myszków est présentée dans le tableau 4.18.

Comme l'indiquent les données du tableau, le combustible le plus répandu est le charbon (79 %), suivi du gaz (pour le chauffage) ou de l'électricité (tous usages). Ces données sont parfaitement cohérentes avec le caractère industriel de la ville.

La consommation de combustibles pour la production de chauffage central, d'eau chaude domestique et de chaleur industrielle à Myszków est présentée dans le tableau 4.19.

Sources énergétiques	%
Charbon	79
Electricité	14
Gaz naturel	7

Tableau 4.18 - Répartition des sources énergétiques à Myszków.

Sources énergétiques	%
Charbon	96
Gaz Naturel	4

Tableau 4.19 - Consommation de combustibles pour la production de chauffage central, d'eau chaude domestique et de chaleur industrielle à Myszków.

Comme l'indiquent les tableaux précédents, le charbon est le combustible le plus exploité dans la ville. Ce n'est guère surprenant si l'on considère que Myszków ne se trouve pas bien loin de la Silésie.

4.4.3 PARC IMMOBILIER DE BYTÓW, LEGIONOWO ET MYSZKÓW

Bytów

Le centre de la ville est essentiellement occupé par des immeubles anciens, alors que ses environs sont davantage récents. Dans les années 1990, la ville a commencé à se développer vers l'est, zone où sont toujours construits à l'heure actuelle des immeubles résidentiels aussi bien collectifs qu'individuels.

Les sites industriels (industrie du bois et des métaux, pour l'essentiel) sont concentrés au nord et, en partie, au sud de la ville. Le nord devrait à l'avenir connaître un nouvel essor industriel.

Aujourd'hui, 84 % de tous les immeubles sont des propriétés privées. 57 % des immeubles appartiennent à de petites coopératives de logement, 26 % à la Coopérative de logement de Bytów, 26 % à l'État et 5 % à la commune de Bytów. Sur les 1 286 immeubles que compte la ville de Bytów, 601 sont des maisons individuelles et 520 des maisons multifamiliales.

Legionowo

L'état technique de la majeure partie des appartements est bon. Les immeubles, à l'exception de ceux dont la municipalité est propriétaire, sont bien équipés : chauffage, eau chaude, eau courante, gaz, réseau d'égout et, naturellement, électricité.

Seulement 8 % environ des appartements municipaux sont équipés des installations susmentionnées et près de 55 % du parc immobilier détenu par la municipalité exigent d'importants travaux de rénovation.

Sur les 3 565 immeubles que compte la ville de Legionowo, 2 929 sont des maisons individuelles 155 des maisons multifamiliales.

Myszków

En 1999, la surface utile totale des appartements de la ville (d'après les données statistiques) était d'environ 710 000 m². D'après ces mêmes données, le nombre d'appartements était de 11 048. Sur les 6 221 immeubles que compte la ville de Myszków, 5 880 sont des maisons individuelles et 126 des maisons multifamiliales.

4.4.4 INTERVENTIONS DE RÉNOVATION SUR DES IMMEUBLES RÉSIDENTIELS À BYTÓW, LEGIONOWO ET MYSZKÓW

Toutes les villes sélectionnées ont produit la documentation requise par la législation polonaise au titre des « Orientations concernant l'approvisionnement des municipalités en combustibles de chauffage, d'électricité et de gaz ».

Ces « orientations » prévoient des scénarios de modernisation thermique pour tous les bâtiments urbains jusqu'en 2020. Dans le plus optimiste des scénarios pour Myszków, Legionowo et Bytów, il est supposé que la modernisation thermique la plus viable sur le plan économique sera réalisée d'ici à 2020.

Les coûts de modernisation seraient assumés directement par les propriétaires ou par le biais de prêts bancaires, prévus par la Loi favorisant les investissements pour modernisation thermique. Un soutien de la part du « Fonds pour la Protection de l'environnement des Provinces » est également envisageable. À l'heure actuelle, environ 30 % du parc immobilier, essentiellement entre les mains de coopératives de logement, ont fait l'objet d'une modernisation thermique. Il a été supposé que, dans les trois villes, le coût moyen de la modernisation (60 m²) d'un immeuble multifamilial était de 10 800 PLN, avec une durée de récupération allant de 13 à 16 ans. Pour un immeuble monofamilial (superficie nette moyenne de 200 m²), le coût de modernisation thermique s'élève à quelque 44 000 PLN et la durée de récupération varie entre 10 et 15 ans, en fonction du vecteur énergétique retenu pour le chauffage. Enfin, il a été présumé que la modernisation des réseaux urbains et des sources de chauffage central, ainsi que le raccordement des nouveaux usagers, seraient aussi entrepris, garantissant des économies supplémentaires.

Quoique l'analyse présentée ci-dessus ait trait à l'ensemble d'une ville, le projet INTEREB est pour sa part axé sur des grands ensembles immobiliers, qui sont la propriété de la municipalité ou qui sont gérés, d'une manière ou d'une autre, par la municipalité. La mise en pratique de la méthodologie conçue dans le cadre du projet INTEREB permettra de définir une stratégie de modernisation pour les immeubles sélectionnés, de manière à appliquer un processus de modernisation exhaustif sur les cinq années suivantes.



4.4.5 LE CHOIX DE BYTÓW, LEGIONOWO ET MYSZKÓW COMME ÉCHANTILLONS POUR L'ÉTUDE DE CAS

Ces trois municipalités ont montré un grand intérêt pour le processus de rénovation et ont pu désigner chacune des responsables qualifiés pour la mise en œuvre d'INTEREB.

Les autres raisons justifiant cette sélection d'études de cas sont les suivantes :

- la variété des régions de Pologne représentées,
- la diversité de la taille des municipalités représentées (entre 20 000 et 70 000 habitants) et de leur structure,
- l'intérêt clairement affiché pour la rénovation du parc immobilier, en sus de motivations spéciales d'ordre écologique.

Il était important, pour le bon déploiement des résultats du projet INTEREB en Pologne, que ces municipalités présentent toutes des conditions contextuelles standard – par exemple, une configuration géographique et territoriale qui soit à l'image des réalités polonaises typiques ou une localisation géographique qui facilite la coopération avec d'autres municipalités ou acteurs.

4.4.6 RÉSULTATS DE LA MISE EN ŒUVRE DE LA MÉTHODOLOGIE

En Pologne, la méthodologie INTEREB a été appliquée uniquement à des immeubles, soit détenus par les municipalités participant au projet, soit gérés par des coopératives de logement, où les communes de Legionowo, Myszków et Bytów sont propriétaires de la majeure partie des logements.

Ces conditions de base ont abouti à l'analyse des immeubles suivants :

- Legionowo – 30 immeubles, essentiellement multifamiliaux ;
- Myszków – 35 immeubles multi-familiaux construits avant 1966 ;
- Bytów – 29 immeubles multifamiliaux, dont 24 construits avant 1966.

Bytów

La modernisation thermique des immeubles de Bytów soumis à analyse a produit les résultats présentés dans le tableau 4.20. La réduction de l'émission de CO₂ est de l'ordre de 1 414 tonnes_{eq}/an.

Legionowo

La modernisation thermique des immeubles de Legionowo soumis à analyse a produit les résultats présentés dans le tableau 4.21. La réduction de l'émission de CO₂ est de l'ordre de 2 506 tonnes_{eq}/an.

Myszków

La modernisation thermique des immeubles de Myszków soumis à analyse a produit les résultats suivants, présentés dans le tableau 4.22. La réduction de l'émission de CO₂ est de l'ordre de 3 947 tonnes_{eq}/an.

Les résultats obtenus par application de la méthodologie INTEREB ne déparent aucunement de ceux des audits énergétiques exécutés en vertu de la Loi sur la modernisation thermique.



POLOGNE

Modernisations possibles	Économies(tep)	Économies(%)	Tps de retour (années)
Isolation de la toiture	75	11,70	3,42
Isolation d'un plancher situé au-dessus d'un soubassement non chauffé	15	2,37	8,48
Isolation des murs extérieurs	209	32,66	5,36
Remplacement des fenêtres	48	7,55	17,47
Installation de systèmes de régulation individuels	29	4,77	1,99
Toutes mesures adoptées	377	58,85	6,39
Réduction de la consommation d'énergie de l'ensemble des logements de Bytów	377	2,8	
Réduction de la consommation d'énergie de l'ensemble des logements analysés	377	58,9	

Tableau 4.20 – Résultats de la modernisation thermique des bâtiments de Bytów.

Modernisations possibles	Économies(tep)	Économies(%)	Tps de retour (années)
Isolation de la toiture	109	7,41	5,58
Isolation d'un plancher situé au-dessus d'un soubassement non chauffé	33	2,27	13,97
Isolation des murs extérieurs	239	16,30	11,90
Remplacement des fenêtres	185	12,60	22,67
Installation de systèmes de régulation individuels	90	6,14	2,07
Toutes mesures adoptées	657	44,72	12,64
Réduction de la consommation d'énergie de l'ensemble des logements de Bytów	657	1,9	
Réduction de la consommation d'énergie de l'ensemble des logements analysés	657	44,7	

Tableau 4.21 – Résultats de la modernisation thermique des bâtiments de Legionowo.

Modernisations possibles	Économies(tep)	Économies(%)	Tps de retour (années)
Isolation de la toiture	242	15,25	3,01
Isolation d'un plancher situé au-dessus d'un soubassement non chauffé	113	7,15	4,68
Isolation des murs extérieurs	474	29,92	5,96
Remplacement des fenêtres	113	7,11	16,88
Installation de systèmes de régulation individuels	64	4,06	1,82
Toutes mesures adoptées	1 006	63,48	6,07
Réduction de la consommation d'énergie de l'ensemble des logements de Bytów	1 006	2,4	
Réduction de la consommation d'énergie de l'ensemble des logements analysés	1 006	63,5	

Tableau 4.22 – Résultats de la modernisation thermique des bâtiments de Myszków.

La brochure s'adresse essentiellement aux collectivités locales, c'est-à-dire toutes les autorités investies de pouvoirs législatifs et administratifs dans les domaines de l'urbanisme et de la construction. Elle fournit des indications sur les opportunités et avantages d'une approche globale de la rénovation énergétique des bâtiments, ce qui devrait être particulièrement utile pour concevoir de nouvelles stratégies (ex. : réglementations révisées, instruments financiers novateurs, etc.), propices à une politique de rénovation immobilière plus efficace.

Toutes les stratégies proposées dans le cadre d'INTEREB sont harmonisées avec la Directive européenne sur la performance énergétique des bâtiments, qui place au rang de priorité la remise à niveau énergétique des parcs immobiliers existants.

Cependant, la mise en pratique des interventions proposées n'est pas toujours des plus simples. Elle exige en effet une action politique volontariste avec, d'une part, la révision du code de la construction et des réglementations imposant, même partiellement, des mesures de rénovation énergétique dans les bâtiments soumis à rénovation et, d'autre part, la mise en place de mécanismes d'incitation financière sous différentes formes.

Ci-après sont recensées quelques recommandations en la matière, accompagnées d'exemples de bonnes pratiques.

5.1 ASPECTS TECHNIQUES

Comme expliqué précédemment, les actions proposées pour la rénovation énergétique des bâtiments ne sont pas excessivement complexes sur le plan technique, car les technologies envisagées (tant pour les bâtiments eux-mêmes que pour leurs équipements) sont courantes.

Néanmoins, il y a plusieurs aspects techniques à traiter et à résoudre à différents niveaux :

- Le projet INTEREB a révélé la difficulté de collecter des informations actualisées sur le parc immobilier existant. Il pourrait donc être utile de créer et de tenir un registre immobilier, ne contenant pas uniquement les données techniques courantes collectées, mais spécifiant aussi tous les aspects relatifs à la qualité énergétique des bâtiments recensés. Une solution possible pourrait consister à cataloguer systématiquement les parcs immobiliers existants au moyen d'indicateurs simples susceptibles d'être extrapolés avec des données publiques (ex. : le calcul du rapport entre la consommation d'énergie d'un bâtiment et sa surface nette).
- La certification énergétique des bâtiments constitue un outil fondamental pour évaluer la qualité énergétique de ces bâtiments. Les collectivités locales pourraient donc promouvoir une campagne de certification énergétique, en commençant avec les édifices publics.
- Dans le projet INTEREB, seules quelques options ont été prises en compte pour la mise à niveau énergétique des bâtiments. Pour une première approche d'un programme d'adaptation, une telle approche pourrait être jugée valable, mais à un stade ultérieur de faisabilité, c'est-à-dire une fois que le programme devient véritablement opérationnel, il faut alors étudier en détail les opportunités techniques proposées par le marché (composants et systèmes). La création d'une base de données contenant tous les critères de mesure possibles, évalués et actualisés sur un plan à la fois technique et économique, est, de fait, ce qui pourrait se révéler le plus utile pour aider au choix du type d'interventions à mener.

5.2 ASPECTS ADMINISTRATIFS

La planification des interventions de rénovation énergétique ne peut générer des résultats exploitables que si toutes les questions administratives afférentes sont traitées en parallèle. Quelques idées sont présentées ici à ce sujet.

Une structure de gestion de l'énergie à forte valeur ajoutée technique devrait s'accompagner des mesures suivantes :

- organisation de séances de formation pour les techniciens du secteur privé et du secteur public,
- création d'un observatoire consacré à la surveillance des mesures de rénovation énergétique mises en œuvre,
- diffusion des meilleures pratiques pour l'information de tous les acteurs (citoyens, régisseurs d'immeubles, entrepreneurs BTP, techniciens, etc.).

Le rôle des agences de l'énergie est essentiel pour définir et gérer une stratégie promouvant efficacement des économies d'énergie dans les parcs immobiliers existants.

5.3 ASPECTS ÉCONOMIQUES

Le projet INTEREB a démontré tous les aspects pratiques, au niveau économique, de la planification des mesures de rénovation énergétique sur tous les immeubles faisant l'objet de travaux d'amélioration technique et d'entretien. Si elle est certes plus pratique, cette politique implique toutefois des frais supplémentaires, d'où la nécessité de trouver d'autres sources de financement.

Quelques exemples de dégrèvements fiscaux et/ou de mécanismes d'incitation sont recensés ci-dessous :

- recherche de sources de financement de mesures de rénovation énergétique (isolation, panneaux solaires, etc.) en vue de couvrir une partie des frais,
- octroi de prêts à taux d'intérêt réduits,
- financement par des tiers, dans le cadre de contrats de service pour la gestion énergétique,
- TVA réduite pour compenser les frais supplémentaires,
- exonération fiscale intégrale ou partielle des coûts liés aux améliorations énergétiques entreprises,
- possibilité pour les propriétaires publics et privés de vendre des certificats d'efficacité énergétique.

5.4 ASPECTS LÉGISLATIFS

La promulgation d'instruments législatifs peut assurément aider à améliorer les performances énergétiques des nouvelles constructions, et surtout celles des bâtiments existants.

Au niveau national, des normes peuvent être édictées pour réduire la consommation d'énergie dans le secteur des bâtiments. Ces mêmes normes pourraient être proposées au niveau local, via des outils standard de planification et d'administration territoriale.

De nombreuses expériences intéressantes peuvent être déployées en Europe afin de démontrer l'efficacité des réglementations et des normes de construction qui rendent obligatoire l'amélioration de la qualité des immeubles – non seulement les immeubles neufs, mais également ceux faisant l'objet de travaux de réhabilitation.

NOUVEAUX CODES DU BÂTIMENT ET RÉGLEMENTATIONS À CARUGATE (ITALIE)

Cette petite commune des environs de Milan a joué un rôle de pionnier, puisqu'elle a récemment adopté des codes du bâtiment qui couvrent de manière exhaustive les aspects d'économie d'énergie, d'exploitation de sources d'énergie renouvelables et d'application de principes bioclimatiques.

Cet outil de planification est divisé en deux parties : les mesures obligatoires d'un côté et les mesures recommandées de l'autre, le tout s'appliquant à la fois aux immeubles neufs et aux immeubles existants.

Les coefficients K prescrits sont plus restrictifs que ceux imposés par la Loi n° 10/91 (voir le chapitre 2) et donnent par conséquent des normes de performance mieux adaptées à d'autres pays européens (ex. : 0,35 W/m²K pour les murs extérieurs, 0,30 pour les toitures et 2,30 pour les fenêtres). Or, les travaux d'entretien menés sur des immeubles existants peuvent obliger à respecter ces normes, particulièrement en ce qui concerne la structure des toitures.

En ce qui concerne les équipements, qui sont considérés comme partie intégrante des bâtiments, l'installation de vannes thermostatiques sur les radiateurs et l'emploi de compteurs individuels de chauffage et de chaudières à condensation à gaz sont désormais obligatoires, tout comme les appareils électriques basse consommation.

Suivant l'exemple de l'Ordonnance de Barcelone sur l'énergie thermique solaire, les codes du bâtiment de Carugate rendent obligatoire l'installation de panneaux solaires sur les nouveaux bâtiments résidentiels et publics pour le chauffage de l'eau et des locaux, alors que les équipements photovoltaïques sont seulement recommandés. L'intégration de ces technologies au secteur du BTP est mise en avant.

Enfin, la possibilité d'adjoindre des serres, non compris dans le calcul de la superficie nette, constitue un autre pas vers la promotion d'une architecture sensible aux effets du climat. « Rete di Punti Energia » a été d'une aide précieuse à la municipalité dans l'élaboration de cet outil de planification novateur et cet exemple est à l'origine de plusieurs initiatives analogues dans des localités voisines.

NOUVEAU CADRE LÉGISLATIF EN BULGARIE

La Loi sur l'efficacité énergétique (LEE) établit le cadre juridique, institutionnel, économique et financier de l'efficacité énergétique en Bulgarie ; elle est conforme à la législation européenne et attribue au secteur des immeubles résidentiels un rôle important.

Des programmes d'efficacité énergétique doivent être mis au point, dans le cadre de cette loi, par les autorités locales et nationales, de manière à pouvoir concevoir ensuite un plan national d'efficacité énergétique qui sera approuvé par le Gouvernement.

Le Programme national du logement a été récemment agréé par le gouvernement, prévoyant la rénovation complète d'immeubles résidentiels multifamiliaux. Durant la période 2005-2015, 105 000 logements devraient ainsi être totalement rénovés dans les villes de Burgas, Varna, Plovdiv et Sofia. Durant la période 2008-2020, ce sont 580 000 logements d'autres villes de Bulgarie qui devraient ensuite être rénovés. Le Ministère du Développement régional et des Services publics est en train de mettre sur pied un répertoire spécial pour la distribution des subventions prévues dans le budget de l'État – 424,3 millions d'euros sur la période 2005-2020. Les autorités locales sont invitées à prendre des mesures obligatoires pour la rénovation des immeubles. Il faudrait alors créer des associations locales, auxquelles prendraient part les municipalités, des groupements légaux de propriétaires, des banques et d'autres organismes encore, afin de mettre en pratique les activités nécessaires à la rénovation immobilière.

Récemment créé, le Fonds pour l'efficacité énergétique constitue un autre précieux instrument financier. Destiné à contribuer au financement, par voie de crédit, de projets d'ordre essentiellement privé, il a pour but de promouvoir l'efficacité énergétique des immeubles résidentiels.

Cette nouvelle législation devrait améliorer la qualité des performances énergétiques du parc résidentiel et favoriser le développement d'un véritable secteur de l'efficacité énergétique en Bulgarie.

Le nouveau cadre juridique, conforme à la législation européenne, favorisera la coopération entre la Bulgarie et les partenaires européens en matière d'efficacité énergétique dans les secteurs de l'administration publique, des ONG et des entreprises et stimulera la conception de projets de maîtrise de l'énergie.



Illustration 5.1 - Exemple de normes d'isolation supérieures dans la construction d'un nouvel immeuble résidentiel à Carugate.

FORMATION DE CONSULTANTS EN ÉNERGIE EN POLOGNE

Un plan global de formation a été conçu dans le cadre du « Plan cadre pour la mise en œuvre d'orientations de politique énergétique ».

En 1995, en coopération avec deux autres institutions, l'Agence nationale polonaise pour la maîtrise de l'énergie (KAPE) a mis au point, à l'échelle nationale, un plan global de formation à l'attention de contrôleurs de la gestion de l'énergie dans les bâtiments. Au départ, un groupe de 12 experts polonais des affaires énergétiques a été sélectionné afin de suivre une séance de formation au Danemark.

Un manuel de formation professionnelle a été produit, en langue polonaise, et un Secrétariat d'audit énergétique a été créé au sein de KAPE. Jusqu'en 2004, ce sont quelque 3 600 architectes, ingénieurs thermiciens et ingénieurs civils qui ont ainsi pu être formés.

Des séances de formation ont en outre été organisées par les agences régionales de maîtrise de l'énergie et par des centres de formation (dans des établissements d'enseignement supérieur, des agences régionales de développement et autres organismes) selon le programme défini par la KAPE. La conception de ce plan global de formation, de fait, s'est traduite par la mise en œuvre efficace du programme de modernisation thermique pour les bâtiments.

L'une des fonctions fondamentales du secrétariat est l'inscription et l'homologation des consultants en énergie. La liste actualisée des consultants en énergie agréés et le formulaire d'inscription aux séances de formation sont accessibles à tous sur le site Internet de la KAPE (www.kape.gov.pl).

PROMENLAB – PROJET EUROPÉEN SUR L'ÉTIQUETAGE-ÉNERGIE



Dans le cadre du projet européen « Promenlab », soutenu par la Commission européenne, le Grand Lyon et la Région Rhône-Alpes, une vaste opération d'étiquetage énergétique a été déployée sur le territoire du Grand Lyon.

Les objectifs de ce projet étaient d'informer et de sensibiliser les propriétaires et locataires immobiliers quant aux performances

énergétiques de leur immeuble, via la promotion de l'étiquetage, d'associer cet étiquetage à des mesures concrètes pour la réduction de la consommation d'énergie, de favoriser une approche de l'efficacité énergétique basée sur le volontariat et de mobiliser et de fédérer les différents acteurs clés concernés.

De nombreuses organisations ont participé au projet, parmi lesquelles des collectivités locales (Région, Grand Lyon, communes de Villeurbanne et de Bron, Agence locale de l'énergie de l'agglomération lyonnaise), des administrations (ADEME, ANAH), des architectes (dont le syndicat professionnel), des associations de réhabilitation immobilière, des syndicats du bâtiment, des syndicats d'artisans, des associations consommateurs et des syndicats de propriétaires.

Au total, 40 immeubles, soit 75 logements, ont été étiquetés dans le cadre de ce projet. La consommation d'énergie finale de ces immeubles était de 2,38 GWh/an (2,87 GWh/an d'énergie primaire). Les mesures de réhabilitation proposées pour un montant de 1,2 million € ont représenté 1,68 GWh/an d'énergie finale (2,12 GWh/an d'énergie primaire). Ces économies représentent 438 tonnes de CO₂ chaque année.

Un questionnaire a ensuite été envoyé à tous les propriétaires des immeubles étiquetés. Les résultats de ce sondage démontrent un très haut degré de satisfaction vis-à-vis de ce système d'étiquetage énergétique : 88 % des personnes ayant répondu sont satisfaites de l'étiquetage et 95 % le recommanderaient à d'autres propriétaires. Enfin, les propriétaires seraient disposés à payer 55 € pour une telle étiquette.

S'inspirant de cette phase d'essai, le Grand Lyon a prévu d'apporter son soutien à la seconde phase d'étiquetage des immeubles.

Nombre total d'auditeurs énergétiques

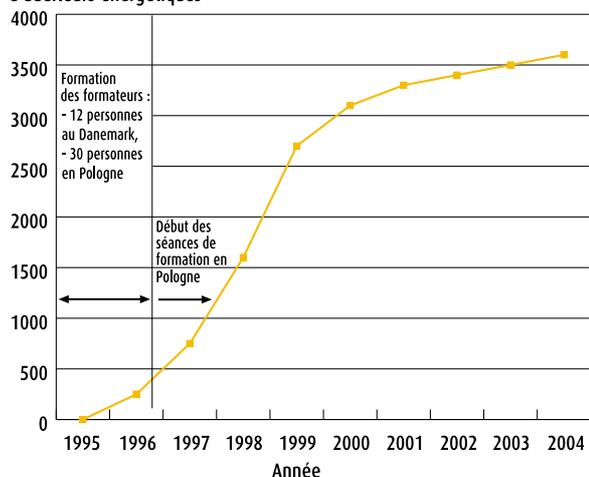


Illustration 5.2 – Déroulement du programme de formation aux audits énergétiques en Pologne.

BIBLIOGRAPHIE

RETE DI PUNTI ENERGIA

- **Commission européenne,** (2000), Livre vert de 2000 "Vers une stratégie européenne de sécurité d'approvisionnement énergétique".
- **Commission européenne,** (2002), Directive européenne sur la Performance énergétique des bâtiments.
- **Projet SAVE,** (2004), FRAMES, Cadre d'innovations pour la rénovation d'immeubles, Rapport national définitif Italie.
- **CRESME,** (1998 et 2000), Analyse du parc immobilier et étude de marché, Centro Ricerche Economiche e Sociali di Mercato per l' Edilizia e il Territorio.
- **CENSIS,** (1999), Prevenire il rischio edilizio con la riqualificazione urbana. Il Rapporto Annuale 1999, Centro Studi Investimenti Sociali
- **ISTAT 2001,** (2001), Recensement, Istituto Nazionale di Statistica.
- **Beeps,** (2003), Il patrimonio edilizio in Italia, Building Energy Environment Performance System.
- **Ghiringhelli E., Tancini E.,** (2001), Riqualificazione energetica degli edifici a costo minimo. Applicazione di un metodo di valutazione del potenziale di risparmio energetico ed ambientale nell'area del Comune di Varese, Politecnico di Milano.

AGENCE DE L'ÉNERGIE DE PLOVDIV

- **NIS,** (2001), Fonds résidentiel, Institut national de statistiques.
- **NIS,** Structure des immeubles résidentiels dans le pays par rapport aux types de construction et aux régions.
- **A.A.V.V.,** (2004), Stratégie nationale bulgare concernant l'habitat résidentiel.
- **Municipalité de Plovdiv,** (2004), Données issues des archives des quartiers du centre et du nord.
- **Projet SAVE,** (2004), FRAMES, Cadre d'innovations pour la rénovation d'immeubles, Analyse nationale cadre de la rénovation des immeubles résidentiels multifamiliaux en République de Bulgarie.
- **A.A.V.V.,** (2005), Programme national pour la rénovation d'immeubles résidentiels.

AGENCE NATIONALE POLONAISE POUR LA MAÎTRISE DE L'ÉNERGIE

- **A.A.V.V.,** (1998), Loi favorisant les investissements pour modernisation thermique, 28 décembre.
 - **A.A.V.V.,** Loi annexe à la "Loi favorisant les investissements pour modernisation thermique".
 - **A.A.V.V.,** Document "Orientations concernant des plans d'approvisionnement énergétique - Bytów".
 - **A.A.V.V.,** Document "Orientations concernant des plans d'approvisionnement énergétique - Myszków".
 - **A.A.V.V.,** Document "Orientations concernant des plans d'approvisionnement énergétique - Legionowo".
 - **Projet polonais et danois,** "Planification énergétique en Pologne au niveau municipal - Aide aux décideurs".
 - **GUS,** (2002), Gospodarka mieszkaniowa w 2001 r., Varsovie, informations statistiques 1991-2001.
 - **GUS,** (2003), Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2000, 2001.
 - **Babut R.,** (1999), Efficacité énergétique des bâtiments - Le cas de la Pologne, "Séminaire sur l'efficacité énergétique dans la région de la mer Baltique", Copenhague.
 - **Mikos Jan,** (2000), Budownictwo ekologiczne 2000.
 - **SAVE Project,** (1999), Technical and economic assessment of possible improvements of energy efficiency of the residential building/heating systems in Poland, contract n° XVII/4.1031/P/99-333
 - **Projet SAVE,** (2004), FRAMES, Cadre d'innovations pour la rénovation d'immeubles, Analyse nationale cadre de la rénovation des immeubles résidentiels multifamiliaux en Pologne.
- ## RHÔNAPÉNERGIE-ENVIRONNEMENT
- **INSEE,** (1999), Recensement général de 1999.
 - **Agence locale de l'énergie de l'agglomération grenobloise,** (2001), Bilan énergétique de l'agglomération de Grenoble.
 - **Ministère du Logement,** (2002), Évaluation de la méthodologie d'évaluation de la consommation d'énergie dans les immeubles existants et les immeubles neufs.
 - **ADEME,** (2002), Les chiffres clés du bâtiment.



CONTACT : ■ Rhônalpénergie-Environnement :
Jean Leroy - jean.leroy@raee.org

10 rue des Archers - 69002 Lyon
Tél : 04 78 37 29 14 - Fax : 04 78 37 64 91
Courriel : raee@raee.org
Site Internet : www.raee.org

La méthodologie est disponible sur le site :
www.raee.org
Rubrique Projets européens – Bilan et planification



Avec le soutien de :

