

Maîtrise de l'énergie dans les logements

Valentin Pavel¹, Maricica Vasilache² et Monica Cherecheș³

¹Departement Installations pour Constructions, Université Technique "Gh.Asachi", Iași, B-dul D.Mangeron 43, 700050, Roumanie

²Departement Génie Civiles, Université Technique "Gh.Asachi", Iași, B-dul D.Mangeron 43, 700050, Roumanie

³Institut National de Recherche dans le Bâtiment (INCERC), Iași, Rue Anton Șesan 36, Roumanie

Résumé

L'article présente une analyse sur les sujets suivants: évolution de la consommation de l'énergie au niveau national dans les derniers 30 ans; évolution de la consommation spécifique de l'énergie dans les bâtiments; évolution des réglementations techniques concernant l'énergétique du bâtiment; considérations sur l'acquis communautaire dans le domaine concerné. L'analyse sera réalisée de la perspective des deux étapes distinctes: 1974 – 1990 – caractérisée par une économie centralisée et influencée directement par l'augmentation du prix du pétrole et de l'énergie sur le marché international et 1990 – 2004: la transition de la Roumanie vers une économie de marché.

KEYWORDS: énergie thermique, combustible fossile, économie énergétique

1. INTRODUCTION

Depuis le 1 janvier 2007 la Roumanie est membre titulaire de l'Union Européenne. C'est le début d'une étape où il faut adopter des solutions complexes pour réduire les décalages existants, dans tous les domaines de la vie sociale, politique, économique etc. face aux autres pays de l'Union

Une des *questions* c'est le problème de l'énergie. Nous voulons présenter une série d'éléments de liaison entre les notions ENERGIE et BATIMENT, dans une perspective qui fait référence à l'intervalle de temps du premier choc pétrolier des années '70 jusqu'au 2004.

Les estimations suivantes seront liées, en principe, aux trois ans importants: 1974, 1990, marqué par le changement du régime politique et 2004.



V. Pavel, M. Vasilache, M. Cherecheş

2. LES BATIMENTS

En Roumanie existe un fond locatif relativement grand, qui, aux termes de référence en discussion, avait les valeurs suivantes [1], [2]:

- 1974 – 3.984.400 dont environ 35% avec chauffage central;
- 1990 – 7.948.000 dont environ 42% avec chauffage central;
- 2002 – 8.110.407 dont environ 50% avec chauffage central.

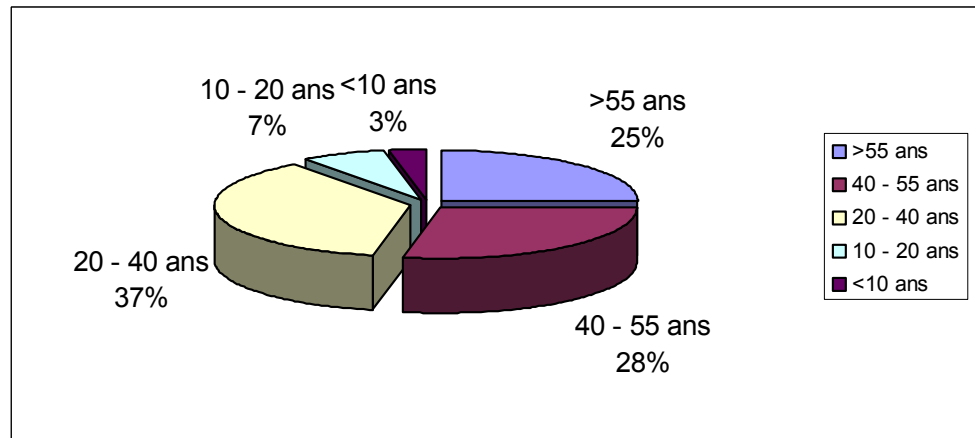


Figure 1 : La structure du fond locatif en Roumanie

Conformément aux données du dernier recensement de 2002, 52,5% des logements sont situés dans le milieu urbain.

La majorité des logements de Roumanie se trouve dans des bâtiments vieux de 15 à 55 ans, caractérisés par un degré réduit de protection thermique et de usure avancée. La structure du fond locatif en fonction de la vieillesse est illustrée dans la figure 1.

Pour comparaison, en 1995, dans les pays de l'Union Européenne, les 150 mille logements résidentiels, sont distribués de la manière présentée dans la figure 2. Comme élément spécifique on peut remarquer le pourcentage de 97% du fond locatif appartenant au secteur privé, ce qui représente une valeur importante, en comparaison avec la situation d'avant 1990. Ça signifie que le nombre des Roumains qui habitent des logements loués est très réduit.

En même temps, environ 56% des bâtiments résidentiels de l'UE sont occupés par des propriétaires. Cet aspect a une signification particulière par rapport à l'implication du propriétaire (et usager dans le cas de Roumanie) dans les activités liées à la maîtrise de l'énergie dans les logements [1].



Maîtrise de l'énergie dans les logements

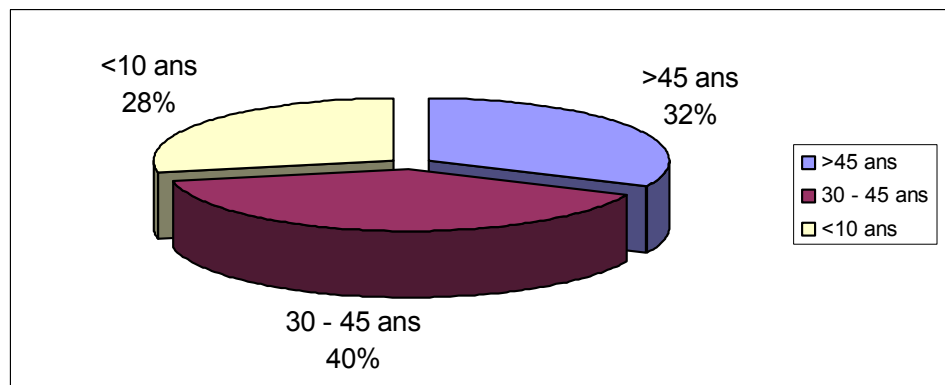


Figure 2 : La structure du fond locatif en UE

3. EVOLUTION DU DEGRE DE PROTECTION THERMIQUE DES BATIMENTS

Après le début de la crise énergétique de 1973, la préoccupation pour améliorer le degré de protection thermique des éléments de l'enveloppe des bâtiments, a connu une évolution particulière, dont le but était la maîtrise de l'énergie et en même de réaliser la satisfaction des exigences de performance concernant le confort thermique.

En Roumanie, dans la période d'avant 1973, c'étaient en vigueur des réglementations de protection thermique copiées du modèle soviétique. Pour la **résistance totale au transfert thermique, R_0** , les valeurs prévues étaient :

- 0,88... 1,06 $m^2 \cdot K/W$ pour les parois;
- 1,18... 1,73 $m^2 \cdot K/W$ pour les toits.

Surprenant, en 1973, sont imposées des valeurs diminuées pour le degré de protection thermique des éléments de clôture avec environ 26,4%, à une température intérieure de référence de $t_i = 20^\circ C$ (figure 3).

Cette situation s'explique par l'inertie bureaucratique du système qui a appliqué les normes, élaborées avant le début de la crise mondiale du pétrole, quoique la réalité était totalement changée.

À peine en 1978 ont été modifiées, en Roumanie, certaines normes. De cette manière, la température intérieure de référence est diminuée à $t_i = 18^\circ C$ et les valeurs de R_0 seront:

- 1,16... 1,25 $m^2 \cdot K/W$ pour les parois;
- 1,46... 1,63 $m^2 \cdot K/W$ pour les toits.



V. Pavel, M. Vasilache, M. Cherecheş

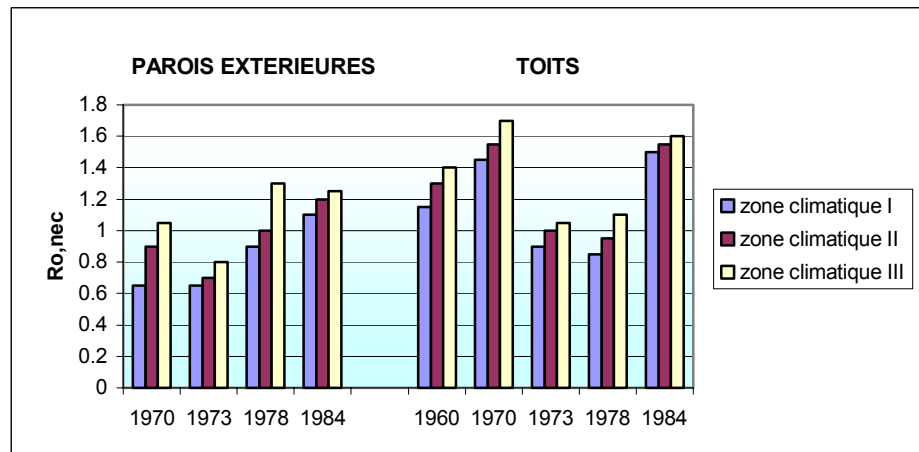


Figure 3 : Les valeurs de R_o 1970 - 1984

Dans plusieurs pays européens, dès 1976 les réglementations concernant le degré d'isolation thermique étaient modifiées. Par exemple, R_o était:

- 1,20... 1,80 $m^2 \cdot K/W$ pour les parois (figure 4);
- 1,30...1,4 $m^2 \cdot K/W$ pour les toits (figure 5).

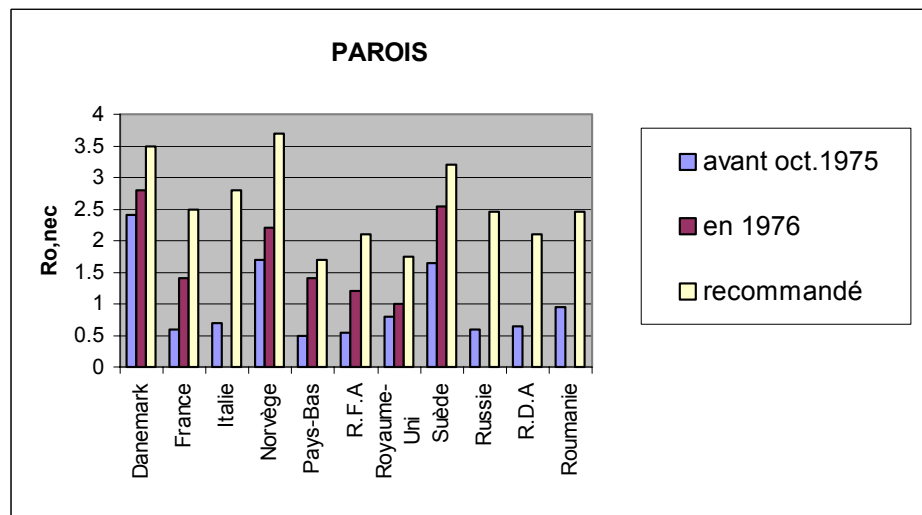


Figure 4 : R_o pour les parois

Ces valeurs ont été augmentées dans la période 1980-1985, en arrivant à $R_o = 1,8...3,8 m^2 \cdot K/W$.



Maîtrise de l'énergie dans les logements

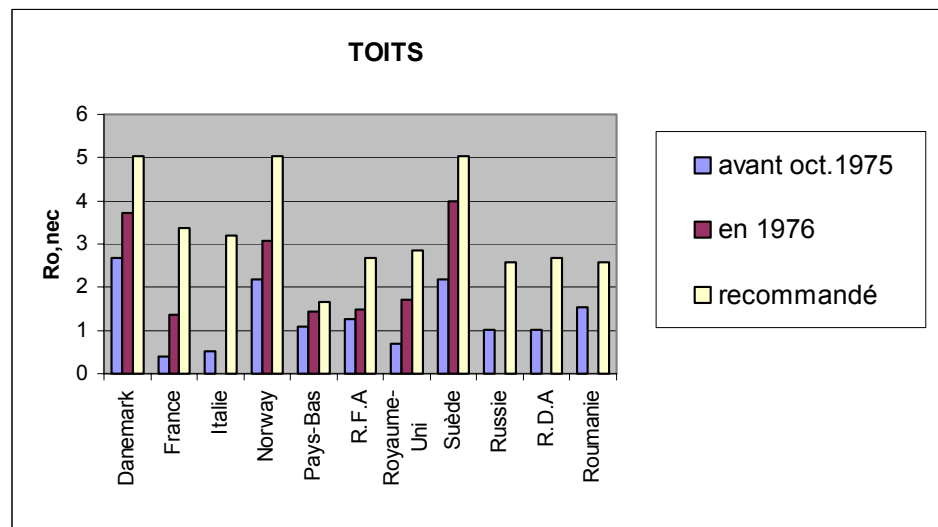


Figure 5 : R_0 pour les toits

En Roumanie, l'année 1984 représente l'année qui apporte un changement remarquable dans les normes: l'adoption du **coefficient global des pertes de chaleur G** [$W/m^3 \cdot K$]. Sont imposées des valeurs normées pour $G_N = 0,315 \dots 0,610$ $W/m^3 \cdot K$, ce qui correspondent à des valeurs de $102 \dots 200$ $kWh/m^2 \cdot an$ pour la consommation spécifique.

Juste en 1997, par les nouvelles normes, est imposé l'usage des solutions pour les éléments de construction, avec un degré de protection thermique amélioré.

Il est aussi imposé le terme **R' – la résistance moyenne corrigée sur le bâtiment**, pour chaque type d'élément, dont les valeurs sont:

- $1,40$ $m^2 \cdot K/W$ pour les parois extérieures;
- $3,00$ $m^2 \cdot K/W$ pour les toits;
- $1,65 \dots 4,50$ $m^2 \cdot K/W$ pour les planchers - bas;
- $0,50$ $m^2 \cdot K/W$ pour la menuiserie extérieure.

Actuellement en Europe, les valeurs du degré de protection thermique **R'** sont augmentées de plus:

- $2,5 \dots 3,2$ $m^2 \cdot K/W$ pour les parois extérieures;
- $3,60 \dots 4,20$ $m^2 \cdot K/W$ pour les toits;
- $3,0 \dots 5,0$ $m^2 \cdot K/W$ pour les planchers;
- $0,62$ $m^2 \cdot K/W$ pour la menuiserie extérieure.

Donc, du point de vue des normes techniques, le degré de protection thermique imposé aux bâtiments de Roumanie, conduit à des consommations énergétiques dans le secteur tertiaire, situés près des valeurs envisagés dans les pays européens.



V. Pavel, M. Vasilache, M. Cherecheş

4. PRODUCTION ET DEPENSE ENERGETIQUE. POTENTIEL DE CONSERVATION DE L'ENERGIE

En ce qui concerne la production et la consommation énergétique il faut faire l'observation que les données officielles publiées avant 1990 ne peuvent pas être prises en considération qu'avec un grand degré d'approximation. Par ailleurs, la consommation usuelle de la population, était affectée par des coupures fréquentes dans l'alimentation avec énergie électrique et thermique, surtout pendant l'hiver. Ainsi, la température de l'air intérieur se diminuait fréquemment jusqu' aux valeurs situées environ 10-11°C.

Après 1990, la situation a changé radicalement, les chiffres publiés reflétant, assez précisément la réalité.

Dans le tableau 1 [3] sont présentées les évaluations concernant la consommation d'énergie thermique et électrique de la période située après le changement du régime. *Note: les données statistiques publiées, disponibles sont de 2003 et font référence à 2002.*

Tableau 1 Consommation énergétique nationale 1980 - 2002

Consommation énergétique nationale									
	U.M.	1980	1985	1990	1992	1995	1997	2000	2002
Consommation énergétique totale	10 ⁹ MJ	911,1	934,3	548,5	827,9	988,6	1314,6	1176,7	1158,4
Énergie électrique	mil kWh	63900	71200	58558	49178	42817	33913	30354	31784
Énergie thermique	10 ¹² Kcal	163,7	161,9	65,9	142,5	92,05	125,7	90,17	106,16

Les valeurs du tableau reflètent l'évolution contradictoire de la Roumanie. D'un côté, la forte chute de l'économie du milieu des années '90 a influencé la consommation d'énergie électrique, surtout en industrie. De l'autre côté, la diminution de l'usage d'énergie thermique, a été déterminé (sauf les variations climatiques) par la paupérisation de la population, spécialement urbaine, qui, étant dans l'impossibilité de payer les factures pour l'énergie, de plus en plus grandes, a réduit la consommation, parfois même jusqu'au renoncement au chauffage et au ECS.

Un autre phénomène de masse, a été le renoncement, dans les zones urbaines, à l'énergie thermique livrée par le système de chauffage centralisé et, en revanche, le montage des centrales individuelles à gaz, dans les appartements. Cette dernière solution a réduit la consommation de chaleur et la facture, mais avec des effets



Maîtrise de l'énergie dans les logements

négatifs sur l'environnement et sur l'équilibre hydraulique du réseau de chauffage urbain.

Le montage des centrales individuelles a eu comme effet positif le fait que certains propriétaires d'appartements ont amélioré la protection thermique des logements, ce qui a constitué un bon exemple pour le reste de la population.

Par ailleurs, une série de projets pilotes, réalisés en Roumanie, ont démontré qu'on peut assurer un niveau acceptable pour le confort thermique avec une consommation énergétique diminuée avec 20-25%, qui a été couplé avec un éclairage adéquat avec une puissance installée 4-5 fois diminuée.

Une étude scientifique réalisée pour les pays récemment adhérents à l'UE [4] ou candidats, indique des ressources importantes concernant le potentiel de conservation de l'énergie (figure 6).

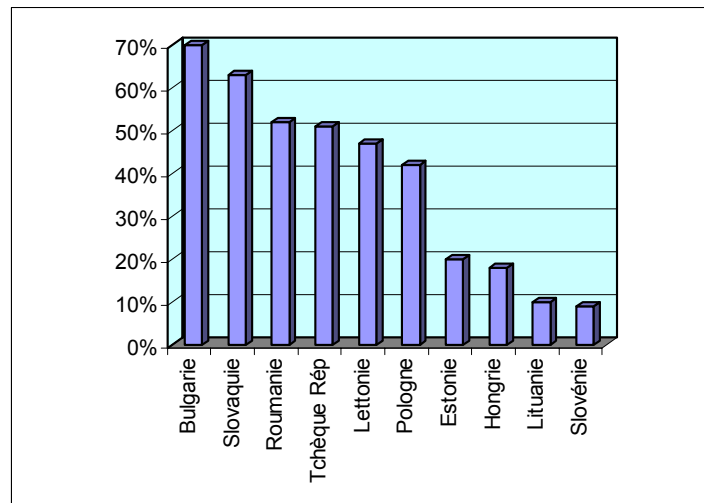


Figure 6 : Potentiel de conservation de l'énergie

5. SOURCES D'ENERGIE, MAITRISE, PERFORMANCE DES BATIMENTS, LEGISLATION

La Roumanie est confrontée à deux problèmes majeurs : d'un côté la diminution sévère des réserves d'énergie, ce qui implique des importations de plus en plus grandes, de l'autre côté un fond locatif avec des performances énergétiques modestes.



V. Pavel, M. Vasilache, M. Cherecheș

La stratégie économique du développement durable impose la promotion de l'efficacité et de l'usage rationnel de l'énergie dans les bâtiments.

En Roumanie, les stratégies pour réaliser l'efficacité énergétique dans les bâtiments ont comme modèle, en lignes générales, le modèle des pays européens développés.

Les problèmes majeurs concernant la découverte de sources de financement, imposent d'établir les priorités et les mesures de réhabilitation et de modernisation énergétique des bâtiments ayant des dépenses grandes d'énergie.

L'activité de réhabilitation thermique a comme but l'amélioration des performances thermique des éléments de l'enveloppe et en même temps, l'augmentation des performances des installations de chauffage et d'eau chaude ménagère.

Les principales mesures concrètes nécessaires pour la réhabilitation thermique sont:

1. interventions au niveau des éléments de construction extérieures qui constituent l'enveloppe du bâtiment (isolations thermiques, menuiserie, étanchéités);
2. montage des compteurs d'eau et d'énergie au niveau du bâtiment;
3. gestion individuelle des utilités, par le montage dans les appartements des systèmes pour la répartition des coûts ;
4. isolation thermique des conduits dans les sous-sols;
5. montage des équipements thermiques performants (chaudières, échangeurs pour ECS, corps de chauffe etc.);
6. remplacement des robinets défauts par des robinets modernes.

Pour que toutes les solutions pratiques soient appliquées usuellement il est nécessaire une législation appropriée.

Premièrement a été élaboré la *Loi de l'efficacité énergétique (199 /2000)* qui a crée le cadre nécessaire pour l'élaboration et l'application d'une politique nationale de maîtrise de l'énergie conformément à la *Carte de l'Energie*.

Ensuite, l'OG 29/2000, *Ordonnance gouvernementale concernant la réhabilitation thermique du fond construit existant et la stimulation de l'économie d'énergie thermique*, a établi, à partir du 1 mai 2005, l'obligation de réaliser le **Certificat énergétique du bâtiment** comme acte officiel par lequel sont attestés les performances du bâtiment à un moment donné. Par ailleurs, un acte similaire devient obligatoire dans les pays de l'Union Européenne à partir du 4 janvier 2006.

A été élaboré, aussi, une série de réglementations par lesquelles on établit les méthodologies de réalisation des activités d'expertise et d'audit énergétiques (conformément avec la Directive du Conseil 93/76 EEC concernant la réduction de



Maîtrise de l'énergie dans les logements

l'effet sur l'environnement - limitation des émissions de CO₂- par l'amélioration de l'efficacité énergétique).

Par conséquent, la réhabilitation thermique des bâtiments suppose principalement les étapes suivantes d'intervention:

- I. l'expertise énergétique;*
- II. l'audit énergétique;*
- III. le projet d'exécution des travaux de réhabilitation thermique;*
- IV. l'exécution des travaux d'intervention pour la réhabilitation thermique.*

Toutes les actions et les activités mentionnées sont en concordance avec la **Directive 2002/91/EC** [5] qui réalise le cadre commun pour la promotion de l'amélioration des performances énergétiques des bâtiments, particulièrement dans les secteurs résidentiel et tertiaire. La *Commission Européenne* propose l'assistance des autorités et des organisations des états membres dans leur action de dissémination des informations concernant la performance énergétique des bâtiments et par des campagne d'information (co) financées par des programmes communautaires, de constituer un support dans l'action de sensibiliser et de mobiliser les facteurs de décision, des spécialistes et de la population.

Le programme **Intelligent Energy - Europe- Décision 1230/2003/EC**[5] – c'est un instrument d'application des principes du *développement durable* dans le domaine de l'énergie, ayant comme objectifs généraux: la sécurité de la livraison de l'énergie, la compétitivité et la protection de l'environnement. Ce programme est structuré sur 4 domaines spécifiques:

- SAVE** – l'usage rationnel de l'énergie et le management de la demande d'énergie;
- ALTENER** – des sources nouvelles et régénérables et diversité de la production de l'énergie;
- STEER** – aspects énergétiques dans le secteur des transports;
- COOPENER** – promotion des sources régénérables d'énergie et l'usage rationnel de l'énergie au niveau mondial;

6. CONCLUSION

En Roumanie, pour satisfaire des exigences imposées par ces types de projets européens il est nécessaire de réaliser l'implication de tous les spécialistes du secteur bâtiments (énergie, construction, architecture, génie urbain, fournisseur d'utilités, institutions financiers, etc.) dans un processus intégré et unitaire au niveau local et régional, mais avec un impact au niveau européen et global.



V. Pavel, M. Vasilache, M. Cherecheș

Références

1. [1] M.Vasilache, Contribuții la modernizarea fondului construit existent prin creșterea performanțelor higrotermice, *Teza de doctorat*, Iasi 1997 (in Romanian)
2. [2] E.C. Mladin, M.Georgescu, D.Dutianu, *Eficiența energiei în clădiri – Situația în România și acquis-ul comunitar*, București 2004 (in Romanian)
3. [3] *Romanian statistical yearbook*, 2003
4. [4] C.Rotaru, M.Preda, *Eficiența energetică – un element al dezvoltării durabile*, *Simpozionul :Energia – Sursa de dezvoltare economică*, București 2004 (in Romanian)
5. [5] D.Dutianu, *Inițiativa europeană privind promovarea performanței energetice a clădirilor*, ENERO – București 2004 (in Romanian)

