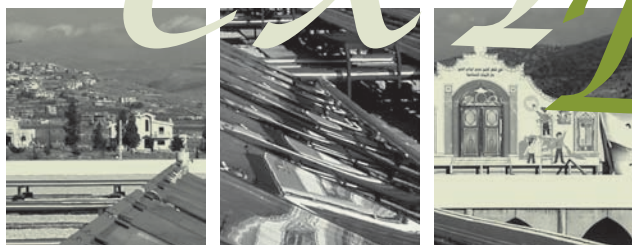


exPost



L'efficacité énergétique dans la construction au Liban

ExPost est une note de synthèse qui présente sur un thème ou une intervention particulière des leçons d'expérience tirées des travaux d'évaluation et de capitalisation. Cette note vise à une meilleure valorisation du contenu de ces travaux. Elle s'adresse en particulier aux équipes de l'AFD et à leurs partenaires du Nord et du Sud mais vise plus généralement le milieu professionnel impliqué dans des actions de développement partageant certaines caractéristiques avec les opérations analysées.

Ce numéro a été réalisé par Alain Ries, avec la participation de Claude Briand.



Agence Française de Développement
Division Evaluation et capitalisation
Département de la Recherche
5, rue Roland Barthes 75012 Paris
www.afd.fr

À la demande du Fonds français pour l'Environnement mondial (FFEM) dont l'AFD assure le secrétariat général, la division pour l'évaluation et la capitalisation, en accord avec le ministère de l'Ecologie et du Développement durable (MEDD), a réalisé en avril 2006 une évaluation rétrospective d'un projet d'efficacité énergétique dans la construction au Liban. Cette question est au cœur des priorités stratégiques de l'AFD en faveur du développement durable et de la promotion des biens communs de l'humanité.

L'évaluation a été l'occasion de proposer quelques pistes de positionnement opérationnel et stratégique pour l'AFD en matière d'efficacité énergétique dans les pays intermédiaires.

Les dates et les acteurs

- **Septembre 1996.** L'Association Libanaise pour la Maîtrise de l'Énergie et pour l'Environnement (ALMEE) et l'Agence française de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME), qui ont une expérience de partenariat déjà ancienne, réalisent ensemble l'étude de faisabilité.
- **Avril 1997.** Le Fonds français pour l'Environnement mondial (FFEM) accepte de financer le projet, sur la base d'une demande introduite par le ministère français de l'Écologie et du Développement durable (MEDD).
- **Novembre 1998.** Le FFEM et le ministère libanais de l'Environnement signent un accord sur l'organisation du projet.
- **Février 1999.** L'AFD et l'ADEME signent la convention de financement. L'ADEME assure la maîtrise d'ouvrage déléguée du projet.
- **Mars 1999.** La collaboration entre l'ADEME et l'ALMEE est définie sur une base contractuelle.
- **Début 2000 - fin 2004.** Le projet se déroule sur 5 ans.

LES CONSTATS

Une nouvelle politique énergétique nécessaire au Liban

Le secteur de l'énergie au Liban est dominé par une très forte dépendance aux importations de pétrole. La principale source d'énergie est l'électricité, produite en quasi-totalité par des centrales thermiques. Du fait des destructions liées aux conflits, du niveau actuel des prix du pétrole et de la politique de blocage des tarifs de l'électricité depuis 1994, le déséquilibre financier du secteur électrique est important.

Bien que rénové, le réseau électrique, très endommagé par les conflits qui ont secoué et secouent à nouveau le pays, n'arrive pas à satisfaire la demande de façon régulière, alors que la construction connaît un développement rapide. La qualité thermique des logements est médiocre et la surconsommation électrique forte. L'augmentation d'une consommation énergétique mal maîtrisée a aussi des conséquences environnementales néfastes, en particulier sur l'émission de CO₂ et sur l'effet de serre.

Un projet pilote d'innovations techniques et institutionnelles dans un environnement difficile

Le projet pilote d'efficacité énergétique dans la construction au Liban avait deux ambitions :

- adapter et transférer de nouvelles techniques économes en énergie grâce à

des opérations immobilières « témoin », financées et gérées par des opérateurs privés. Ces innovations ont concerné l'amélioration de la conception thermique des bâtiments et l'introduction d'équipe-

Le projet en chiffres

- Un projet de 869 000 euros
- Cinq opérations immobilières pilotes totalisant 20 000 m²
- Une réduction des consommations d'électricité de 30 à 50 %
- Une réduction des émissions de CO₂ de 30 à 50 %
- Un surcoût de l'amélioration énergétique de 5 à 10 %

ments efficaces sur le plan de l'énergie : chauffe-eau solaires collectifs et lampes fluocompactes. Cinq opérations ont été menées sur cinq sites par quatre opérateurs des secteurs privé, coopératif et associatif ;

– mesurer les résultats (coûts/efficacité) et diffuser les acquis sur le plan national en élaborant des normes et des règlements adaptés, et en incitant les décideurs à promouvoir une nouvelle politique de maîtrise de l'énergie dans le secteur de l'habitat.

Les opérateurs privés se sont bien approprié les innovations techniques

Présentation des cinq sites

SITE 1. ZOUK MOSBEH : 3 900 m², altitude 150 m, en banlieue nord de Beyrouth, 3 blocs, 53 logements de tailles diverses. Promoteur privé.

SITE 2. MAGHDOUCHEH : 4 300 m² à 4 km de la mer près de Saïda, 3 blocs de 10 logements de 145 m² répartis en 5 niveaux. Financement coopératif.

SITE 3. OUZAI : 5 000 m², altitude 20 m, en banlieue sud de Beyrouth. Orphelinat sur structure réhabilitée. Financement par une œuvre associative.

SITE 4. KHIRBET ROUHA : 5 000 m², altitude 900 m, dans le Beqaa, à hiver froid, orphelinat neuf avec internat, classes et bureaux. Financement par une œuvre associative.

SITE 5. AIN AALAK : 1 836 m², altitude 800 m, en région d'estivage, à hiver froid. Immeuble familial : 6 grands logements, dont 2 duplex. Financement familial.



Quelques chiffres-repères

- La production énergétique primaire locale au Liban est inférieure à 3 %
- En 2003 la facture énergétique représente 6,7% du PIB, soit 1,2 milliard \$
- 30 % de cette consommation d'énergie provient du secteur habitat/tertiaire
- 3000 heures d'ensoleillement par an suggèrent le recours au solaire

promues par le projet. Au Liban, on sait désormais produire et gérer des systèmes solaires collectifs de qualité. Le créneau rentable demeure néanmoins encore étroit. Le projet a fait émerger un marché de l'eau chaude sanitaire collective mais son extension se heurte à différents obstacles. La forte subvention des prix de l'électricité domestique, avec des tarifs diversifiés selon les usages et les niveaux de consommation, pénalise notablement le développement de l'efficacité énergétique en résidentiel.

Les évolutions institutionnelles en matière d'efficacité énergétique sont quant à elles restées modestes. Les mesures proposées par le projet d'une réforme tarifaire progressive combinée à une amélioration de l'efficacité énergétique n'ont jusqu'à présent pas été retenues. Ce décalage entre un transfert technique réussi et une certaine pesanteur institutionnelle s'explique en partie par le contexte libanais. Le dynamisme du secteur privé y contraste en effet avec les difficultés de coordination du secteur public. ■

LES ENSEIGNEMENTS

La diffusion de l'efficacité énergétique dans la construction

La diffusion des innovations de l'efficacité énergétique dans la construction emprunte deux voies complémentaires : modifier la tarification de l'énergie et adapter la réglementation et les normes. Le succès des programmes dépend en partie de la qualité de l'articulation entre ces deux volets.

L'importance de la tarification de l'énergie et de la structure des tarifs

La tarification de l'énergie conditionne la rentabilité des améliorations énergétiques. Au Liban, le blocage des tarifs de l'électricité limite artificiellement les possibilités d'investissement dans l'amélioration de l'efficacité énergétique. La structure des tarifs joue également un rôle. Ainsi compte tenu des tarifs progressifs en vigueur, l'eau chaude sanitaire solaire collective est rentable au Liban seulement pour une consommation électrique de plus de 400 Kwh/mois, ce qui correspond à des familles de taille et de revenus supérieurs à la moyenne.

Cette question n'est pas spécifique à ce pays comme le montre le tableau ci-contre. Les tarifs domestiques pratiqués en 2001 en Egypte ou en Syrie n'auraient ainsi pas permis de monter des projets d'efficacité énergétique dans l'habitat reposant sur la seule loi du marché.

Un tarif spécifique a été instauré au Liban pour les créneaux horaires de forte

Coût de la consommation mensuelle d'électricité en euros/mois (2001)

Kwh / mois	100	300	500	700	900
Algérie	3,7	13,1	22,6	32,1	41,5
Egypte	1,9	7,4	15,3	24,7	36,7
France			52,1		
Jordanie	5,4	20,6	40,4	64,9	89,4
Liban	9,2	18,1	35,9	72,2	106,4
Maroc	8,6	27,9	48,1	75,7	103,2
Palestine	13,8	35,9	58,1	80,2	102,3
Syrie	0,7	3,7	10,9	18,2	25,4
Tunisie	6,2	20,5	34,8	49	63,3
Turquie	3,6	10,9	18,2	25,5	32,8

Source : Bernard Cornu, ADEME, 2001

demande. L'objectif est d'inciter les gros clients à utiliser leur groupe de secours plutôt que le réseau. Ce tarif horaire contrasté offre des opportunités d'efficacité énergétique pour des structures jusqu'à présent peu investiguées, comme les hôpitaux ou les hôtels.

● Promouvoir l'efficacité énergétique par la « loi du marché » nécessite une analyse fine des incidences de la tarification de l'énergie. Cette analyse doit être réalisée au moment de l'étude de faisabilité du projet. Le projet FFEM a montré la nécessité d'une politique énergétique globale qui combine une augmentation des tarifs et une réduction de la consommation. Mais, à court terme, en attendant les réformes de tarification, s'appuyer sur de gros consommateurs peut permettre de diffuser des innovations économiquement rentables.

La normalisation et la réglementation : jouer la durée

La diffusion des améliorations énergétiques dans la construction passe par l'élaboration et l'application de normes et de règlements - comme le font les pays développés depuis les années 70. Ceci nécessite un consensus entre les professionnels, ce qui prend souvent du temps.

Au Liban, il n'existait ni norme, ni réglementation thermique dans la construction à l'époque où le projet a été instruit. Celui-ci a contribué à établir un zonage climatique, à renforcer des outils et des compétences en conception thermique de logements collectifs et à produire des recommandations pour l'isolation. Une norme thermique des bâtiments devrait être publiée par LIB-NOR. La loi de construction rendue publique fin 2005, un an après la clôture du projet FFEM, a déjà introduit des

dispositions en faveur de doubles murs intégrant un isolant.

- Les processus de normalisation sont longs et itératifs. Ils s'inscrivent dans une durée plus longue que celle d'un projet. La capitalisation doit donc être menée avec et par des acteurs locaux pérennes.

Le partenariat ADEME/ALMEE en constitue un bon exemple. Le projet FFEM a permis de lui donner une nouvelle dimension. Les travaux conduits ont été présentés par les experts libanais dans des séminaires internationaux comme une pratique exemplaire de leur pays.

- Il importe de s'appuyer sur des partenariats préexistants et d'en développer de nouveaux afin d'inscrire l'amélioration de l'efficacité énergétique dans une dynamique dépassant la durée limitée d'un projet. Un ancrage institutionnel fort qui assure une prise de relais administrative et politique est nécessaire pour faire évoluer les réglementations.

L'accompagnement financier

La nécessité d'une ingénierie financière spécifique

Le prix subventionné de l'électricité ne constitue pas le seul frein au développement du solaire thermique. Le manque d'expériences et d'organisation collective des professionnels comme l'absence de normes de qualité et de certification industrielle constituent aussi des facteurs de blocage.

Le projet FFEM a réussi un transfert de compétences nouvelles pour l'eau chaude solaire collective. Une association de professionnels a vu le jour. Enfin, des



Chauffe-eau solaire sur la toiture de l'orphelinat de Khirbet Rouha.

contrats de garantie de résultats et d'entretien ont été mis au point.

- Les projets pilotes doivent produire des cahiers des charges-types, des modèles de garanties de résultats et de contrats d'exploitation. Ils doivent être adaptés aux contextes locaux et largement diffusables.

Le projet a également montré la nécessité d'une ingénierie financière spécifique. En effet, les contraintes économiques des familles les empêchent de réaliser des investissements pourtant rentables à moyen ou long terme. Un mécanisme de préfinancement des équipements énergétiques s'avère donc indispensable.

C'était la fonction du fonds d'efficacité énergétique intégré dans le projet. Mais il s'est avéré trop complexe pour des montants limités. Fin 2004, les remboursements à ce fonds se limitaient ainsi à environ 26 000\$.

Il était prématuré de traiter ce sujet dans le cadre d'un projet expérimental mais le besoin d'une ingénierie financière spécifique réapparaîtra dès que la démarche pionnière fera place à une large diffusion de l'innovation. Etant donné sa complexité, la question gagnera alors à être traitée avec un établissement de crédit.

Pour identifier les meilleures options d'ingénierie financière, les expériences d'autres pays du pourtour méditerranéen s'avèrent intéressantes, notamment en Tunisie, au Maroc et en Egypte.

- Dès lors que le marché a atteint une taille suffisante et qu'il existe des professionnels solides, le développement de l'efficacité énergétique repose sur des conditions identiques à celles de tout autre secteur industriel. Le financement des investissements devient alors un enjeu déterminant. Il repose sur la mise en place d'une ingénierie financière spécifique. ►

LES ENSEIGNEMENTS

► Mener des études d'incitation financière à partir des résultats des projets pilotes

En dehors des mesures réglementaires évoquées, la diffusion de l'énergie solaire au Liban repose aujourd'hui uniquement sur une logique de marché. Il n'existe aucune incitation économique, sous une forme fiscale ou par un mécanisme de financement adapté. L'ALMEE a effectué une sensibilisation sur le sujet et avancé des propositions mais il manque une étude précise sur le sujet qui prolonge et valide ces premières hypothèses.

● Les incitations financières complètent les mesures réglementaires et de normalisation. Les besoins en la matière s'apprécient à partir des bilans économiques des projets d'efficacité énergétique. La question gagnerait à être traitée dans le cadre des mécanismes de financement prévus par le protocole de Kyoto. Ceux-ci sont en effet susceptibles d'apporter des ressources nouvelles à des programmes nationaux d'efficacité énergétique dans la construction.

LES PERSPECTIVES

De la phase pilote à une large diffusion, les complémentarités entre le FFEM et l'AFD

L'évaluation a montré l'importance, dans la phase pilote du projet, d'une maîtrise d'ouvrage pionnière, basée sur un dispositif souple et sur une délégation de responsabilités – en l'occurrence à l'ADEME.

Dans une seconde phase, les programmes de large diffusion des résultats nécessitent des ressources financières plus conséquentes et d'autres dispositifs de mise en œuvre, plus traditionnels. Les

subventions et les prêts bancaires peuvent alors jouer un rôle complémentaire. L'appui à la normalisation et la réglementation relève plutôt de programmes subventionnés alors que les prêts bancaires sont nécessaires au financement des investissements rentables. La mobilisation de l'expertise d'un établissement de crédit facilite la mise en place de mécanismes de financement innovants.

Pour en savoir plus

Référence principale

Cette lettre a été rédigée à partir du rapport d'Alain Riès d'avril 2006 sur « l'évaluation rétrospective du projet Fonds français pour l'environnement mondial d'efficacité énergétique dans la construction au Liban. »

Lectures complémentaires

- FFEM (2005), *L'efficacité énergétique dans la construction au Liban, lutter contre l'effet de serre et le changement climatique.*
- ALMEE (2005), *Plan national libanais de développement du solaire thermique*, juillet.
- ALMEE (2005), *Le marché du solaire thermique au Liban*, novembre.
- Remmel (2000), *Répertoire des métiers de la maîtrise de l'énergie au Liban.*

Sites Internet

www.ademe.fr ► www.afd.fr ► www.almee.org ► www.ecologie.gouv.fr
► www.ffem.net

Contacts

Sur le projet : M. Philippe BOSSE bossep@afd.fr
Sur l'évaluation : M. Alain RIES riesa@afd.fr