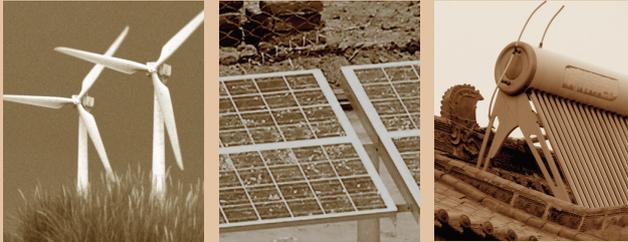


Série Evaluation et capitalisation



exPost
ExPost

Cartographie des projets d'efficacité énergétiques et d'énergies renouvelables AFD et FFEM

Mise à jour réalisée par Claude BRIAND et Alain RIES,
Division Évaluation et capitalisation, AFD

Département de la Recherche
Division Évaluation et capitalisation

Agence Française de Développement
5, rue Roland Barthes 75012 Paris < France
www.afd.fr

Avertissement

Les analyses et conclusions de ce document sont formulées sous la responsabilité de ses auteurs. Elles ne reflètent pas nécessairement le point de vue officiel de l'Agence Française de Développement ou des institutions partenaires.

Directeur de la publication : Jean-Michel SEVERINO

Directeur de la rédaction : Jean-David NAUDET

ISSN : 1958-590X

Dépôt légal : avril 2008

Mise en page : Eric THAUVIN

SOMMAIRE

	Résumé et conclusions	4
	Introduction	5
1	Cartographie des projets de maîtrise de l'énergie	6
1.1	Découpage par secteurs	6
1.2	Analyse par intervenant	7
1.3	Evolution des engagements	8
1.4	Evolution des décaissements	9
1.5	Analyse par type de financement	10
1.6	Analyse par zone géographique	11
2	Conditions de démarrage des projets de maîtrise de l'énergie du portefeuille	12
2.1	Contexte national	12
2.2	Conditions économiques	12
2.3	Financements	13
2.4	Capacités techniques	14
2.5	Facteurs sociaux et environnementaux	15
3	Conclusion	15
	Annexes	16
	Acronymes	29
	Bibliographie	30

Résumé et conclusions

La maîtrise de l'énergie regroupe le développement des énergies renouvelables (ER) et l'efficacité énergétique (EE) et constitue un axe majeur d'intervention du groupe AFD (AFD et Proparco) et du FFEM dans la lutte contre le changement climatique. Ce secteur est au cœur de la stratégie de protection des biens communs de l'humanité dans les pays émergents pour le groupe AFD.

La division pour l'évaluation et la capitalisation de l'AFD a entrepris et publié une cartographie des projets financés entre 1994 et 2006¹. Générale et visant à présenter un état des lieux, cette cartographie devait être mise à jour régulièrement. La présente note constitue la première de ces mises à jour. Elle intègre les données de l'année 2007 ainsi que les annulations de concours antérieurs.

Les deux notes séparées: « Quel usage des prêts bonifiés ? » et « Comment mesurer l'impact climatique d'un projet ? » réalisées également en juin 2007 restent d'actualité.

Une importante caractéristique du portefeuille est sa croissance très rapide. Le total des engagements de l'AFD, de Proparco et du FFEM qui s'élevaient à environ 50 millions d'euros par an de 1995 à 2001, a atteint 205 millions d'euros en 2004 puis dépassé 450 millions d'euros en 2006 et 2007. Il faut toutefois noter une baisse substantielle des engagements en 2000, 2002 et 2003. Ces variations vont de pair avec l'évolution du cours du pétrole.

Si les données annuelles sont peu significatives, la courbe semble montrer une forte réactivité de l'AFD au contexte énergétique prévalant au moment de l'instruction des projets, au-delà de l'intention marquée de s'engager sur le long terme.

¹ Guillaumie, K., Briand, C. et Ries, A (2007), Cartographie du portefeuille des projets d'efficacité énergétique et d'énergies renouvelables du groupe AFD et du FFEM, ex Post, Série Evaluation et capitalisation n°3, Agence Française de Développement, Paris

Le nombre de projets terminés est très limité. La synthèse de trois évaluations rétrospectives de programmes d'efficacité énergétique dans le secteur de la construction (Chine, Liban, Tunisie) engagés à la fin des années 90 et menés à bien avec le soutien financier du FFEM est disponible sur le site Internet de l'AFD.

Les projets sont inégalement répartis dans les différents secteurs. La majorité des projets concernent le secteur de la distribution électrique (27), des combustibles (16), des transports collectifs et des déplacements (13), de l'éolien (10), de l'aménagement urbain et de l'habitat (8).

Les projets de développement d'énergies renouvelables restent plus nombreux que les projets visant à l'efficacité énergétique. Cette caractéristique se retrouve un peu partout, les projets d'efficacité énergétique s'avérant plus difficiles à conduire car plus dispersés et imbriqués avec d'autres problématiques comme la mise à niveau industrielle et l'amélioration de l'habitat...). Il faut toutefois souligner que cette cartographie regroupe uniquement les projets dont la finalité principale est l'efficacité énergétique ou le développement d'énergies renouvelables. De nombreux projets présentant une composante secondaire d'efficacité énergétique sont ainsi exclus de cette étude.

Dans le cadre de cette capitalisation, l'état des lieux des projets d'efficacité énergétique et d'énergies renouvelables permet de dégager un certain nombre de conditions favorisant le montage de ce type d'opérations. Une volonté politique et un cadre législatif adéquats ainsi que l'existence de capacités techniques locales appropriées s'avèrent normalement nécessaires.

Il en est de même de modalités de financement adaptées. La moitié des projets du portefeuille de maîtrise de l'énergie ont fait l'objet de subventions (seul outil du FFEM). Un tiers des projets a bénéficié de prêts bonifiés alors que 10 % ont obtenu des prêts non bonifiés. Six pour cent des projets sont des lignes de crédit à taux d'intérêt bonifiés mises en place par

l'AFD et accordées à des banques qui prêtent à leur tour à des projets de maîtrise de l'énergie, qui peuvent être de petite taille.

Les prêts non bonifiés concernent quasi-exclusivement le secteur des énergies renouvelables.

Introduction

La maîtrise de l'énergie regroupe le développement des énergies renouvelables (ER) et l'efficacité énergétique (EE) dans différents secteurs. Depuis une dizaine d'années, l'AFD a lancé des projets se situant au carrefour de deux enjeux prioritaires du groupe AFD : la lutte contre le changement climatique et l'efficacité énergétique. Le changement climatique est également un axe majeur d'intervention du FFEM (Fonds français pour l'environnement mondial). Le FFEM est composé d'un comité de pilotage², d'un comité scientifique et technique³ et d'un secrétariat installé à l'AFD.

Malgré l'intersection entre ces deux domaines, ils ne se recouvrent pas totalement. Ainsi, la séquestration du carbone pour réduire la quantité de GES dans l'atmosphère fait partie de la stratégie climat mais pas de celle de l'énergie. De même, le financement de centrales thermiques afin de faire face à la demande accrue d'énergie entre dans la stratégie énergie mais non dans celle du climat.

Les projets de maîtrise de l'énergie appartiennent à la nouvelle mission de l'AFD de « protection des biens communs de l'humanité » et à la stratégie « pays émergents ». Deux documents cadres, les CIS ou Cadres d'intervention sectoriels, portant respectivement sur le climat et l'énergie, ont été rédigés ou sont en cours de rédaction afin de développer la prise en compte de ces domaines prioritaires. Le montage et le financement de ce type de projets mettent en œuvre dans un certain nombre de cas des mécanismes innovants.

² Il réunit les institutions suivantes : ministère de l'Économie, des finances et de l'industrie, ministère des Affaires étrangères, ministère de l'Écologie et du développement durable, ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la recherche, et l'AFD.

³ Composé de dix membres de l'ADEME, du CIRAD, du CNRS, de l'IEPE, de l'IRD et de l'IFREMER.

La maîtrise de l'énergie est un secteur porteur au plan international, innovant et complexe. Elle associe plusieurs types d'intervention : la mobilisation des énergies renouvelables (éolien, solaire, biomasse, biogaz, petite hydraulique...), l'efficacité énergétique (bâtiments, équipements, processus de production et transports économes en énergie) mais aussi la mise en place de cadres législatifs et réglementaires appropriés (normes de construction, tarifs incitatifs, fiscalité adaptée...).

Dans un contexte de croissance très rapide des engagements et à la suite de l'intérêt manifesté par plusieurs départements, la division pour l'évaluation et la capitalisation de l'AFD a entrepris une cartographie des projets réalisés ou en cours de réalisation du groupe AFD (AFD et Proparco) et du FFEM. Cette cartographie, effectuée selon l'angle des filières techniques, contient l'ensemble des projets du portefeuille de maîtrise de l'énergie ayant donné lieu à une décision de financement entre 1994 et 2007.

A travers ce choix de dates, cette cartographie est amenée à juxtaposer des projets très peu comparables puisque parvenus à différentes étapes. Très peu de projets du portefeuille sont achevés et sont considérés comme évaluables rétrospectivement. Le présent travail vise à proposer un état des lieux à une date donnée mais mise à jour en fonction de la progression des différents projets du groupe AFD et du FFEM. De caractère très général, elle s'adresse à l'ensemble du groupe AFD, à ses partenaires et à ses instances, plus qu'aux spécialistes.

La présente note constitue la première actualisation du document de synthèse réalisé en septembre 2007.

1 Cartographie des projets de maîtrise de l'énergie

La cartographie a consisté à classer les différents projets concernés selon une typologie mise au point par les départements techniques de l'AFD (annexe 1) et à les répertorier dans une base de données sous Excel®. Des fiches ont alors été rédigées par filière technique qui décrivent la filière considérée, énumèrent les projets concernés par cette filière et exposent les facteurs qui ont favorisé ou, au contraire, ralenti ces projets. Ces fiches n'ont pas été actualisées et restent disponibles dans le document de synthèse d'origine⁴. Les financements accordés en 2007 font en revanche l'objet d'une pré-

sentation résumée, projet par projet (annexe 2).

Des statistiques réalisées sur la base de données du portefeuille de maîtrise de l'énergie permettent d'analyser la répartition des projets par filière technique, par bailleur financeur, par type de financement, et de suivre leur évolution temporelle.

1.1 Découpage par secteurs

Les projets sont inégalement répartis dans les différents types de secteurs :

Tableau 1. Nombre de projets par secteurs

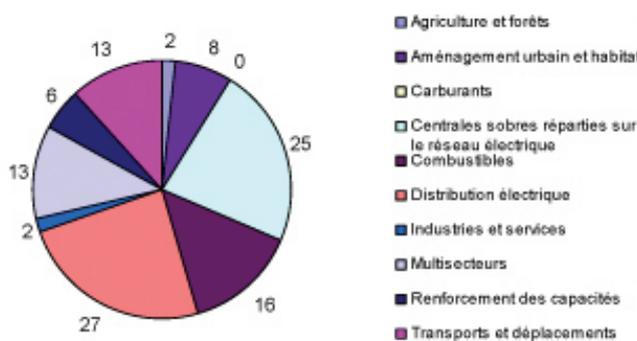
Secteurs	Sous-secteur	Nombre	Total
Agriculture et forêts	Schémas d'aménagement des forêts à des fins énergétiques et régulation de leur exploitation	2	2
Aménagement urbain et habitat	Programmes construction habitat climatique performant et équipements d'usage efficaces	6	8
	Renforcement de la composante énergie dans la planification urbaine et dans les plans de déplacement urbains	1	
	Valorisation organique ou énergétique des déchets ménagers	1	
Centrales sobres réparties sur le réseau électrique	Éolien	10	25
	Grande hydraulique (pm)	7	
	Mini-hydraulique	4	
	Énergie géothermique	4	
Carburants	Développement des filières de biocarburants	abandonné	
Combustibles	Modernisation des filières de combustibles traditionnels (cuisson et chauffage)	3	16
	Procédés industriels de conversion en énergie de la biomasse par carbonisation, gazéification et polycombustion	12	
	Valorisation énergétique des déchets agro-industriels	1	
Distribution électrique	Électrification rurale durable	19	27
	Réduction des pertes de distribution	7	
	Régulation de la demande en réseau	1	
Industries et services	Mise à niveau énergétique des industries consommatrices (sidérurgie, pétrochimie etc.)	1	2
	Régulation de l'énergie dans le tertiaire (bureaux, commerces, hôtellerie, hôpitaux...)	1	
Multisectoriel	Fonds efficacité énergétique	4	13
	Liane de crédit	7	
	Promotion de projets d'efficacité énergétique	2	
Renforcement des capacités locales	Renforcement des capacités locales (appui au montage des projets y compris MDP, assistance technique etc.)	6	6
Transports et déplacement	Rationalisation de la gestion d'énergie dans les flottes de transport	6	13
	Relance des transports collectifs urbains sobres en énergie	5	
	Renforcement de la composante énergétique des plans de transport	2	
		112	112

⁴ K Guillaumie, C.Briand, et A Ries (2007), *op. cit.*

Par ailleurs, plusieurs sous-secteurs répertoriés dans la typologie ne font l'objet d'aucun projet : développement de productions locales de biens énergétiquement efficaces (réfrigérateurs...), prise en considération des déplacements non ou peu motorisés. Certains secteurs comme la mise à niveau énergétique des industries consommatrices, la régulation de la demande électrique en réseau ne font l'objet que d'un seul projet pilote. Le secteur de la géothermie a, en revanche, fait l'objet de premiers financements en 2007.

Il faut toutefois souligner que la base de données réalisée dans le cadre de cette capitalisation ne regroupe que les projets dont la finalité principale est l'EE ou le développement d'un projet d'ER. De nombreux projets présentant une petite composante d'EE sont ainsi exclus de cette étude. C'est le cas par exemple pour un projet d'investissement en eau potable au Cambodge. Ce projet comprend un volet de réduction des fuites d'eau du réseau et d'amélioration des pompes, ce qui se traduit par une diminution de la consommation d'énergie par le réseau d'eau potable. Des projets de soutien aux collectivités locales présentent également une composante de maîtrise de l'énergie.

Graphique 1. Interventions par secteurs



Les opérations les plus anciennes se situent dans les secteurs de la production et de la distribution d'énergie : centrales hydroélectriques, électrification rurale décentralisée à base d'ER, valorisation énergétique des résidus issus de l'agriculture

et de l'agro-industrie ainsi que des déchets urbains (cogénération et centrales de biomasse).

Les projets de développement d'ER restent plus nombreux que les projets visant à l'EE, ces derniers étant en outre plus particulièrement financés par le FFEM.

1.2 Analyse par intervenant

Le portefeuille de l'AFD de maîtrise de l'énergie a beaucoup évolué depuis 1994. Après avoir financé de nombreux projets d'électrification rurale décentralisée, en partie à partir d'ER, et des centrales de production d'ER (barrages, fermes éoliennes), l'AFD s'oriente de plus en plus vers la lutte contre le changement climatique. Des projets plus diversifiés ont vu le jour (biocarburants, cogénération) ainsi que de nombreux projets d'infrastructures de transports collectifs (construction ou amélioration de l'efficacité énergétique). Enfin, de nombreuses lignes de crédit de maîtrise de l'énergie ont été octroyées dernièrement dans plusieurs pays émergents et visent à accélérer l'action de l'AFD dans plusieurs secteurs.

PROPARCO est impliquée de manière croissante dans le secteur de la maîtrise de l'énergie. Une participation a été prise dans le fonds d'investissement *FE Clean Energy Asia* qui intervient dans des projets d'ER ou de réduction de consommation d'énergie. En dehors de cette participation, le portefeuille de concours s'est développé dans le secteur de la production d'ER à partir de l'énergie éolienne essentiellement mais également à partir de l'hydroélectricité et de la combustion de biogaz.

De son côté, le FFEM a engagé ses premiers projets dans le secteur de la maîtrise de l'énergie dès sa création en 1994 avec une forte concentration dans le domaine de la construction (Chine, Liban, Tunisie, Afghanistan). Le FFEM a également mis en place des projets dans le secteur industriel (Europe de l'Est, Maroc), des transports (étude au Vietnam), de l'électrification rurale photovoltaïque et de la filière bois-énergie.

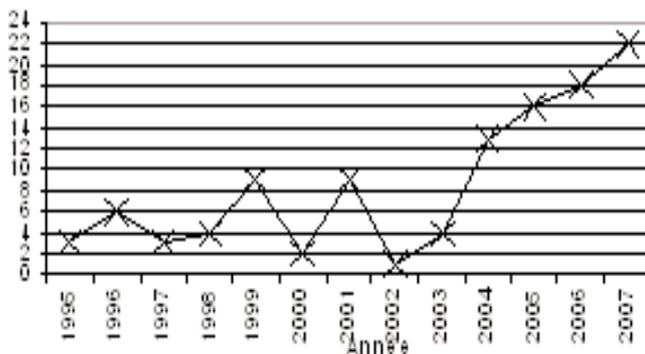
Tableau 2. Répartition des projets par intervenant

Secteur	AFD	FFEM	Proparco	Total
Agriculture et forêts		2		2
Aménagement urbain et habitat	1	7		8
Carburants				
Centrales sobres réparties sur le réseau électrique	15	2	8	25
Combustibles	8	6	2	16
Distribution électrique	21	6		27
Industries et services		2		2
Multisecteurs	7	4	2	13
Renforcement des capacités locales et appuis	2	4		6
Transports et déplacements	10	3		13
Total	64	36	12	112

1.3 Evolution des engagements

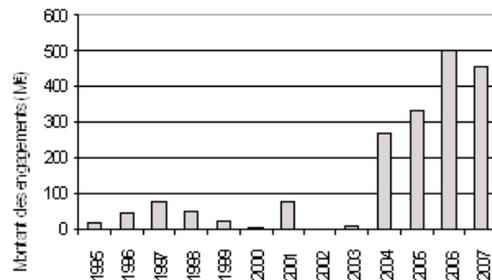
Le portefeuille de concours dans le secteur de la maîtrise de l'énergie est en croissance rapide. Alors qu'avant 2002, le nombre de projets fluctuait autour de six par an (graphique 2), il a atteint 17 projets en 2006 et 22 en 2007.

Graphique 2. Evolution du nombre de projets du portefeuille de maîtrise de l'énergie du groupe AFD et du FFEM entre 1995 et 2007



Graphique 3 : Evolution du montant des engagements du groupe AFD

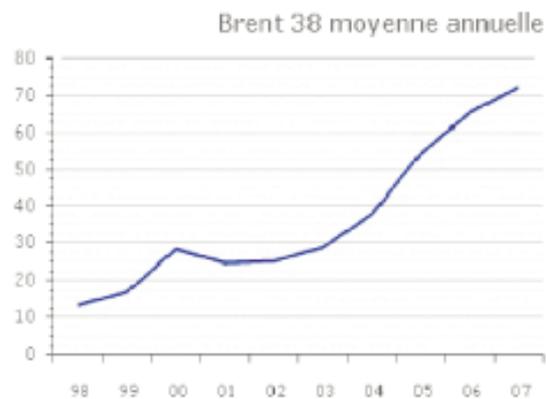
Note : La majorité des montants octroyés sont ceux de l'AFD, la part des engagements de PROPARCO et du FFEM étant plus faibles.



Graphique 4 : Evolution du cours du pétrole brut entre 1998 et 2007

Source :

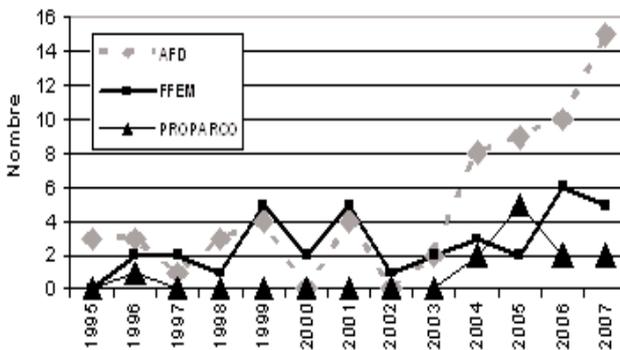
Oil and Gas Journal. (<http://www.mazout.ch/doc/480846583919072006.pdf>)



Le montant des engagements qui tournait autour de 50 M€ par an entre 1995 et 2001 a fortement augmenté pour atteindre plus de 250 M€ en 2004 et plus de 450 M€ en 2006 et 2007. Une forte baisse des engagements a été observée en 2000, 2002 et 2003. L'évolution des engagements coïncide avec l'évolution du prix du baril de pétrole brut (graphique 4). Les faibles prix du pétrole en 1998-1999 et 2001-2002 ont été suivis un an après par une baisse des engagements du groupe AFD et du FFEM dans le portefeuille de maîtrise de l'énergie (graphique 3).

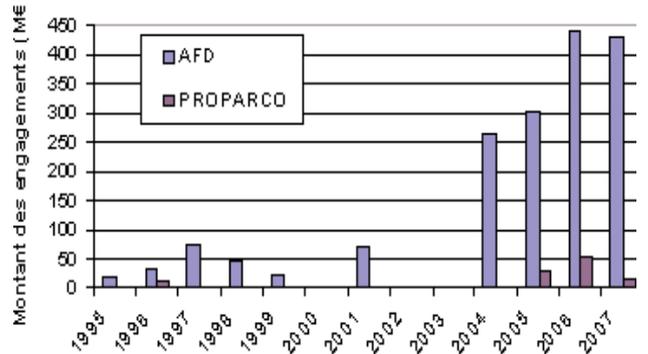
Le nombre de projets du FFEM liés au portefeuille considéré est resté sensiblement stable au cours de la décennie précédente. Au contraire, le nombre de projets de l'AFD et de PROPARCO concernant la maîtrise de l'énergie a fortement augmenté à partir de 2003.

Graphique 5. Évolution du nombre de projets du portefeuille de maîtrise de l'énergie du groupe AFD et du FFEM entre 1995 et 2007

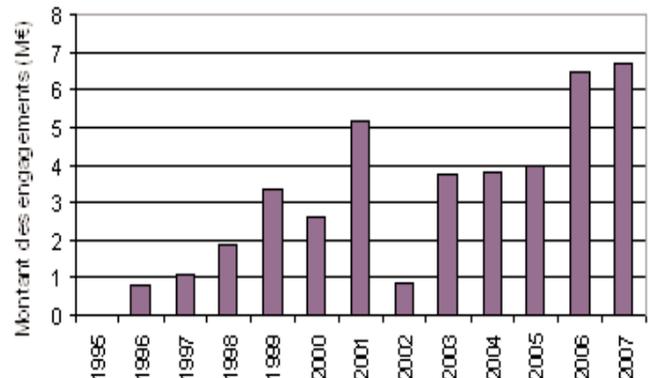


Cette augmentation du nombre de projets se traduit par une augmentation des engagements aussi bien de l'AFD que de Proparco. Le montant des engagements du FFEM a également sensiblement augmenté entre 1995 et 2007 et atteint plus de 6 M€.

Graphique 6. Évolution du montant des engagements du groupe AFD

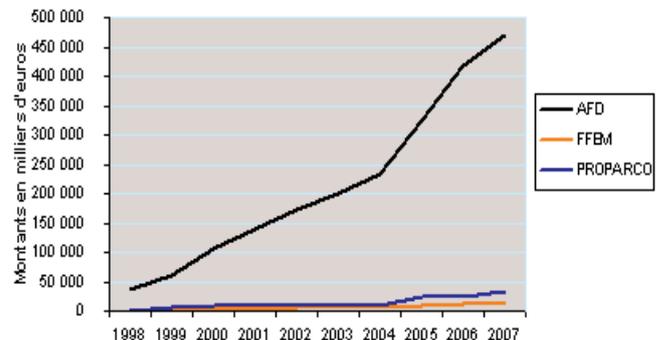


Graphique 7. Évolution du montant des engagements du FFEM

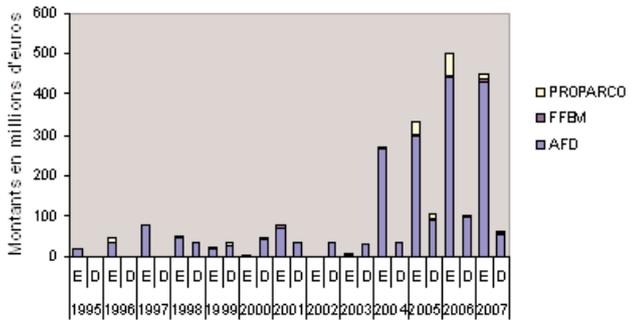


1.4 Evolution des décaissements

Graphique 8. Décaissements cumulés depuis l'origine



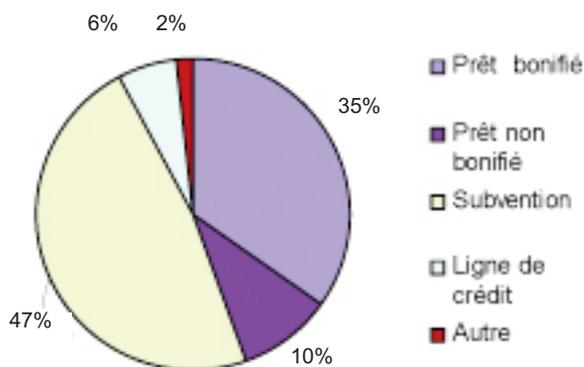
Graphique 9. Comparaison engagements / décaissements



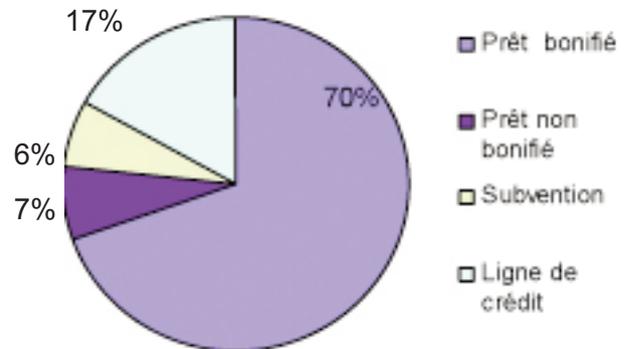
Les premiers décaissements sont intervenus en 1998. Après une progression régulière jusqu'en 2004 (d'une trentaine de millions d'euros par année), ils ont augmenté de manière importante de 2005 à 2007. Ont notamment été décaissés 106,6 millions d'euros en 2005 et 100,8 millions en 2006. Fin 2007, leur montant cumulé avait plus que doublé par rapport à la fin 2004 (520 millions d'euros contre 250 millions).

1.5 Analyse par type de financement

Graphique 10. Type d'outils financiers par nombre de projets



Graphique 11. Type d'outils financiers par montant d'engagements



La moitié des projets du portefeuille de maîtrise de l'énergie a fait l'objet de subventions ce qui correspond à 6 % des engagements totaux. Un tiers des projets a bénéficié de prêts bonifiés pour un montant total de 1 289 M€, alors que 10 % ont obtenu des prêts non bonifiés pour un montant de 131 M€.

Six pour cent des projets correspondant à 17 % des engagements totaux sont des lignes de crédit à taux d'intérêt bonifiés accordées à des banques qui prêtent à leur tour à des projets de maîtrise de l'énergie, qui peuvent être de petite taille. L'ensemble des entreprises concernées peut en bénéficier.

Les outils financiers dépendent également du type d'institution. Le FFBM n'intervient que sous la forme de subventions alors que PROPARGO n'accorde que des prêts aux conditions du marché ou intervient sous forme de participation dans un fonds d'investissement et de garantie de prêts en monnaie locale⁵.

L'AFD peut utiliser toute la gamme des produits financiers de façon différenciée. Elle ne peut ainsi pas octroyer de subventions dans les pays émergents. Un projet de recherche sur la réhabilitation des bâtiments en Chine est toutefois co-financé en partie sur le budget propre de l'AFD.

L'observation des instruments financiers en fonction des sec-

⁵ Projet de génération énergétique à partir des affluents des industries de transformation de manioc en Thaïlande.

teurs considérés montre que les prêts non bonifiés concernent quasi-exclusivement le secteur des énergies renouvelables (tableau 3). Les secteurs innovants, comme l'efficacité énergétique dans l'industrie ou le renforcement des capacités locales, ont quasi-exclusivement bénéficié de subventions. Il est en de même pour le secteur de l'aménagement urbain et de l'habitat

et plus généralement pour tous les secteurs de l'efficacité énergétique qui nécessitent souvent la mise en place de cadres législatifs et réglementaires appropriés. Ces interventions institutionnelles peuvent difficilement être financées autrement que par des subventions.

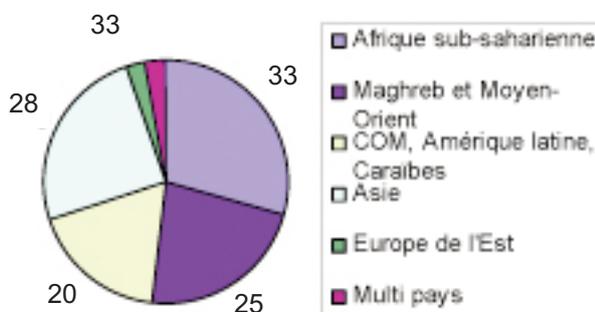
Tableau 3 . Type d'outils financiers en fonction du secteur considéré. Certains projets peuvent bénéficier de deux outils (prêt + subvention) et sont donc comptabilisés deux fois.

	Prêt bonifié	Prêt non bonifié	Subvention	Ligne de crédit	Autre	Total
Agriculture et forêts				2		2
Aménagement urbain et habitat				8		8
Carburants						
Centrales sobres réparties sur le réseau électrique	12	8	5			25
Combustibles	6	2	8			16
Distribution électrique	13		14			27
Industries et services			2			2
Multisecteurs			4	7	2	13
Renforcement des capacités locales et appuis			6			6
Transports et déplacements	7	1	5			13
Total	38	11	54	7	2	112

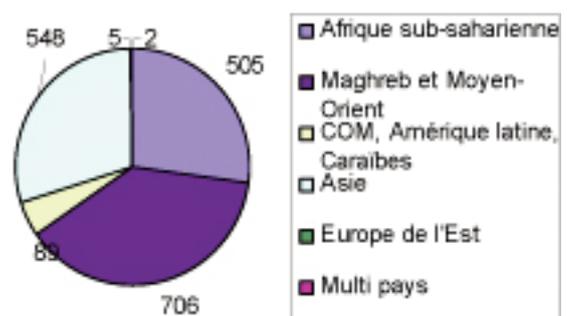
Un important effort reste donc à réaliser par l'AFD et PRO-PARCO pour parvenir à développer des projets d'efficacité énergétique à partir d'outils de prêts classiques bonifiés ou non.

1.6 Analyse par zone géographique

Graphique 12. Nombre de projets par zone géographique



Graphique 13. Montant d'engagements par zone géographique



Les projets sont bien répartis en nombre entre les différents secteurs géographiques d'intervention de l'AFD. Les projets en Europe de l'Est sont tous financés par le FFEM. 38 % des engagements du portefeuille de maîtrise de l'énergie sont concentrés dans la zone Maghreb et Moyen-Orient, 30 % en Asie, 27 % en Afrique subsaharienne, et 5 % dans les COM.

2 Conditions de démarrage des projets de maîtrise de l'énergie du portefeuille

La présente étude permet de dégager un certain nombre de conditions favorisant le succès de ce type d'opérations.

2.1 Contexte national

Dans un monde de plus en plus globalisé, force est de constater l'importance des contextes nationaux dans l'émergence des projets et en particulier de la réglementation et des dispositions tarifaires et fiscales qui sont retenues ainsi que de la volonté politique qui les soutient.

2.2 Conditions économiques

2.2.1 Normes réglementaires

La présence de normes réglementaires contraignantes est un facteur de développement des énergies renouvelables et favorise les économies d'énergie. C'est le cas, par exemple, d'une obligation de captage du méthane issu des décharges.

La réglementation doit être adaptée aux contraintes du pays. Ainsi, plusieurs pays ont imposé l'incorporation progressive d'un pourcentage d'éthanol dans l'essence. L'insuffisance de la production intérieure d'éthanol n'a pas permis le respect des réglementations qui n'avaient pas été coordonnées avec le développement des agro-industries.

Mettre en place une réglementation n'a de sens que si celle-ci peut être et est respectée. Il est ainsi recommandé que la mise en place de normes soit accompagnée d'un travail de renforcement des capacités des différents acteurs et principalement des futurs contrôleurs. Le soutien de bailleurs de fonds peut utilement intervenir à ce niveau si celui-ci est sollicité par les autorités et organismes nationaux compétents.

La labellisation de la performance énergétique des équipements électroménagers, de l'habitat, des moteurs permet une mise en place contrôlée d'une réglementation. Une interdiction progressive des classes les moins performantes peut être imposée et permet aux industriels et aux différents acteurs de s'adapter à la future réglementation. Les labels encouragent par ailleurs le comportement vertueux d'acteurs qui souhaitent aller au-delà des normes. La labellisation doit être rendue obligatoire pour tous les équipements ciblés pour que le projet soit accompagné de succès.

2.2.2 Aspects tarifaires et fiscaux

Les projets d'énergies renouvelables sont favorisés en présence :

- d'une obligation de rachat de l'électricité produite par des sources renouvelables ;
- de tarifs fixes d'achat de l'électricité sur une longue période couvrant l'amortissement des équipements, éventuellement subventionnés ;
- d'incitations fiscales.

L'obligation de rachat n'est pas une condition suffisante en elle-même. Elle doit être assurée par des clients solvables. Ce point est particulièrement délicat dans certains pays où les sociétés de distribution électrique présentent une situation financière dégradée.

En l'absence de tarifs fixes d'achat, les énergies renouvelables sont difficilement rentables si les tarifs de l'énergie conventionnelle ne reflètent pas la réalité des coûts et notamment du coût d'achat des produits pétroliers nécessaires à leur production. De la même manière, le développement de la filière des biocarburants est extrêmement tributaire du prix du

pétrole. Une garantie par l'État de prix d'achat fixes est nécessaire pour assurer la pérennité de ce type de filière.

Les subventions des tarifs des énergies électriques ou les subventions à l'investissement pour des centrales, systèmes de transport ou équipements plus efficaces énergétiquement constituent en premier lieu un coût pour l'État. Ce manque à gagner fiscal peut toutefois être en partie compensé par une diminution de la part du budget de l'État destinée le cas échéant à subventionner les tarifs de l'électricité produite à partir d'hydrocarbures ou de gaz.

Par ailleurs, les subventions fiscales peuvent prendre la forme d'une redistribution de taxes prélevées sur la consommation d'énergie ou sur des produits fortement consommateurs (voitures, avions, industries à efficacité énergétique faible, climatiseurs...).

La promotion de l'utilisation des transports collectifs nécessite également des subventions à l'investissement et/ou des tarifs d'utilisation aidés. Leur développement est favorisé dans les pays et dans les collectivités locales bénéficiant d'autorités régulatrices des transports.

2.2.3 Volonté politique

Au-delà du cadre fiscal et réglementaire, la volonté politique de développer les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique renforce les chances de succès des projets.

Ainsi, le soutien politique, y compris au plus haut niveau de l'État, est particulièrement net en Tunisie depuis le troisième choc pétrolier de 2004. Il a permis la mise en place d'un programme global et cohérent d'économie d'énergie et de promotion des énergies renouvelables accompagné d'un dispositif législatif et financier soutenu par une agence publique dotée de moyens.

Une synergie des programmes d'économie d'énergie permet

par ailleurs de mutualiser les campagnes de communication destinées aux industriels, aux particuliers et à l'administration, renforçant ainsi l'impact positif de chaque projet.

2.3 Financements

L'accès à des financements adaptés est un véritable enjeu pour les porteurs de projets d'efficacité énergétique et d'énergies renouvelables. Les bailleurs de fonds tels que l'AFD doivent s'inscrire dans une démarche innovante de financement et faciliter le recours au mécanisme de développement propre (MDP) dans les pays en voie de développement.

2.3.1 Adaptation des instruments financiers

Un élément de blocage majeur des projets provient de la difficulté à obtenir des financements.

Cette difficulté peut avoir plusieurs origines :

- capacité financière insuffisante du porteur de projet ;
- risque projet perçu comme élevé par les banques qui méconnaissent les technologies d'énergies renouvelables ou d'efficacité énergétique innovantes (centrale de tri génération, centrales de combustion de biomasse...) ou n'ont pas la capacité d'évaluer rationnellement les risques et bénéfices ;
- offre financière inadaptée en durée ;
- projets de taille trop limitée pour intéresser un bailleur de fonds.

Le renforcement des fonds propres du porteur de projet constitue une réponse à la première difficulté. Des fonds d'investissement spécialisés se sont développés depuis quelques années. La concurrence très vive entre les fonds qui se sont récemment développés est favorable aux porteurs de projets. Les taux de rentabilité attendus par les investisseurs en fonds propres se sont sensiblement réduits rendant possible une nouvelle génération de projets.

Les fonds de garantie pourraient constituer une réponse, au moins partielle à la deuxième difficulté rencontrée.

Les maîtres d'ouvrage cherchent des prêts sur une longue durée correspondant à l'amortissement technique des installations financées. Les banques locales présentent souvent des difficultés à octroyer ce type de prêt, laissant une place aux bailleurs de fonds internationaux qui peuvent ainsi intervenir en subsidiarité. Cela va, en particulier, être le cas pour des petits barrages hydroélectriques.

De nombreux projets de petite taille ne parviennent pas à attirer les bailleurs du fait du faible montant de l'investissement. Des financements innovants comme les lignes de crédit environnementales mises en place ces dernières années par l'AFD s'efforcent de lever ce type de blocage en partenariat avec les banques des pays où sont implantés les porteurs de projets.

Enfin, les maîtres d'ouvrage ne souhaitent généralement pas emprunter pour financer les études de la phase amont du projet. Le développement de fonds permettant d'octroyer des subventions pour le lancement de projets permet de lever ce frein.

2.3.2 Financement MDP

Le mécanisme de développement propre (MDP) apparaît comme une ressource financière additionnelle pouvant peser favorablement sur la décision de l'investisseur. Cette source de revenu est différente de celles d'un bailleur de fonds puisque les crédits ne sont obtenus qu'après la réalisation du projet et que les revenus dépendent du cours de la tonne de CO².

L'éligibilité d'un projet au MDP est conditionnée par l'élaboration d'une méthodologie de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre (GES), démarche lourde mais principale garante de la crédibilité du mécanisme. Les coûts d'accès sont

donc très élevés pour un maître d'ouvrage qui veut enregistrer un projet innovant où aucune méthodologie n'est au point.

Aider les pays en développement à mettre en place des méthodologies MDP dans des secteurs innovants constitue donc un effet de levier majeur. Des projets similaires dans le monde entier pourront en effet en bénéficier par la suite. De premières actions ont été entreprises par l'AFD et le FFEM dans ce sens. On constate toutefois que les soutiens ne visent pas actuellement des secteurs innovants non actuellement enregistrés au MDP mais plutôt des géographies spécifiques.

2.4 Capacités techniques

L'insuffisance de capacités techniques est un véritable facteur limitant l'émergence des projets. Celle-ci va se manifester à travers une connaissance insuffisante des technologies et par un manque d'opérateurs spécialisés.

2.4.1 Connaissance des filières techniques

Les porteurs potentiels de projets, souvent des PME ou des collectivités, ne connaissent pas suffisamment l'existence de filières techniques spécifiques et les économies d'énergie qui pourraient être induites. Ainsi, le développement du photovoltaïque est limité dans les pays en voie de développement par la faiblesse du savoir-faire technique local et l'absence d'acteurs privés de taille appropriée.

La mise en place, puis la capitalisation des résultats, de projets pilotes subventionnés permet de faire connaître une technologie ou un montage innovants, de montrer leur faisabilité technique, institutionnelle et leur intérêt économique. Le FFEM est particulièrement positionné sur ce créneau où l'AFD peut également avoir une place à travers ses prêts bonifiés (cf. *infra*).

2.4.2 Développement des ESCO

Les ESCO⁶ sont des sociétés de service énergétiques proposant à des clients industriels des diagnostics pour réduire leurs dépenses énergétiques. Une ESCO se rémunère en partageant les économies de fonctionnement générées avec le client. Ces sociétés ont l'avantage de gérer l'ensemble du projet : conception, recherche de financements, montage du projet, réalisation et exploitation. Elles ont par ailleurs la capacité de mobiliser l'ensemble des acteurs de la filière et de financer des projets aussi bien de grande que de petite taille.

Peu de projets associés à des ESCO sont présents dans le portefeuille du groupe AFD et du FFEM.

Le FFEM a apporté une subvention en 1999 pour accompagner la mise en œuvre d'un fonds d'efficacité énergétique dans les pays d'Europe de l'Est. Ce fonds a investi dans des ESCO de façon à démultiplier son action, en intervenant dans des projets de montants plus limités ou des groupes de projets spécifiques. PROPARGO a investi dans un fonds du même type, *FE Clean Energy Group*, qui monte des projets d'efficacité énergétique en partenariat avec des ESCO.

Le FFEM a également accordé une subvention pour le développement et la concrétisation d'une ESCO finançant le développement de la petite hydroélectricité en zone rurale en Indonésie.

L'explication à ce faible nombre de projets réside en partie

dans une insuffisance de l'offre d'ESCO mais aussi dans la faible taille de leurs projets qui rend difficile l'intervention directe d'un bailleur de fonds.

2.5 Facteurs sociaux et environnementaux

Les impacts environnementaux et sociaux négatifs sont toujours un frein au montage des projets de développement, quels qu'ils soient. Cette évidence reste d'actualité pour les projets du portefeuille d'efficacité énergétique et d'énergies renouvelables qui concentrent des projets d'infrastructures : barrages, lignes de chemin de fer, centrales de cogénération...

L'impact positif d'une réduction des émissions de GES entre bien évidemment dans la balance mais il ne doit pas faire oublier les éventuels déplacements de population. Les projets agro-industriels tels que le développement des biocarburants introduisent un conflit d'usage des sols avec les cultures à usage alimentaire et peuvent entraîner une pollution des sols et des eaux de surface. À petite échelle, un parc éolien entraîne une pollution visuelle et sonore limitant son extension.

Une étude d'impact environnemental et social sérieuse accompagnée d'un plan de gestion environnemental et social et, le cas échéant, d'un plan de déplacement des populations doit permettre de garantir le bon déroulement de ces projets.

3 Conclusion

Pour conclure, un cadre législatif adéquat et une forte volonté politique favorisent le développement des ER et de l'EE. Une stratégie globale de maîtrise de l'énergie rend possible des synergies entre programmes et une mutualisation des

campagnes de communication. À côté d'un cadre institutionnel favorable, les projets d'EE et d'ER nécessitent la présence de capacités techniques locales ainsi que des financements adaptés de longue durée correspondant à l'amortissement des installations financées.

⁶ ESCO : Energy Saving Service Company.

Annexe 1

Évaluation/capitalisation projets maîtrise de l'énergie

Typologie des projets

La maîtrise de l'énergie regroupe le développement des énergies renouvelables et l'efficacité énergétique dans différents domaines d'application : production et distribution d'énergie, industries et services, transports et mobilité, aménagement urbain et habitat, agriculture et forêts.

Les financements octroyés peuvent être soit en lien direct avec un domaine d'application, soit multisectoriels (lignes de crédit et fonds d'investissement spécialisés dans la maîtrise de l'énergie).

Production et distribution d'énergie

Centrales sobres réparties sur le réseau électrique :

- Grande hydraulique (pm)
- Mini-hydraulique
- Éolien
- Géothermie

Combustibles

- Modernisation des filières de combustibles traditionnels (cuisson et chauffage)
- Procédés industriels de conversion en énergie (chaleur et électricité) de la biomasse⁷ par carbonisation, gazéification⁸ et polycombustion⁹

⁷ La biomasse désigne la fraction biodégradable des résidus issus de l'agriculture et des productions connexes ainsi que des déchets municipaux, industriels, de l'hôtellerie et de la restauration.

Carburants

- Développement des filières biocarburants (sucre/éthanol et huile/biodiésel)

Distribution électrique

- Régulation de la demande en réseau (plan de gestion de la demande électrique et tarification incitative)
- Réduction des pertes de distribution
- Electrification rurale durable (photovoltaïque ou réseaux locaux autonomes)

Industries et services

- Mise à niveau énergétique des industries consommatrices (aciérie, pétrochimie, métallurgie, textile...)
- Développement de productions locales de biens énergétiques efficaces (moteurs, réfrigérateurs, lampes, panneaux solaires...)
- Régulation de l'énergie dans le tertiaire (bureaux, commerces, hôtellerie, hôpitaux...)
- Promotion des sociétés de services énergétiques
- Valorisation énergétique des déchets agroindustriels

Transports et déplacements

- Renforcement de la composante énergétique des plans de transport (personnes ou marchandises)
- Rationalisation de la gestion de l'énergie dans les flottes de transports formelles et informelles (bus, minibus, taxis...)
- Relance des transports collectifs sobres en énergie (rail, métro...)
- Prise en considération des déplacements non ou peu motorisés (vélos, piétons)

⁸ Le biogaz utilisé dans les centrales de production d'énergie provient soit de la décomposition naturelle des déchets municipaux (décharges) et des effluents (stations d'épuration), soit de leur fermentation dans des méthaniseurs (digestion).

⁹ La cogénération concerne les installations de production d'énergie (électricité et/ou chaleur), à partir de combustibles fossiles (gaz, GPL, diesel) et de biomasse ou de biogaz. Dans le secteur industriel, elle a pour objectif principal l'auto-production d'électricité et de chaleur.

Aménagement urbain et habitat

- Renforcement de la composante énergie dans la planification urbaine et dans les plans de déplacement urbains
- Maîtrise des consommations d'énergie des collectivités locales et des équipements publics
- Programmes de construction d'habitat climatique performant (construction neuve et réhabilitations) et équipements d'usage efficaces (chauffe-eau solaires domestiques, appareils électroménagers efficaces)
- Valorisation organique ou énergétique des déchets ménagers

Agriculture et forêts

- Schémas d'aménagement des forêts à des fins énergétiques et régulation de leur exploitation

- Plans territoriaux de gestion et de valorisation énergétique de la biomasse d'origine agricole
- Productions agricoles et agro-industrielles à finalité énergétique (sucre, huile...)
- Développement d'une irrigation sobre en énergie et en eau

Renforcement des capacités locales et appuis

- Renforcement des capacités locales (appui au montage de projets y/c MDP¹⁰, assistance technique, formation de cadres techniques et bancaires, information et sensibilisation des professionnels, études)
- Mise en place d'un système de suivi et évaluation des projets financés par l'AFD

¹⁰ Mécanisme pour un développement propre.

Annexe 2

Projets octroyés en 2007

1 Mini-hydroélectricité

1.1. Programme de mini-hydroélectricité – Chine (Hubei) CCN3017

Ce projet est destiné à contribuer à la lutte contre le réchauffement climatique en accompagnant la politique chinoise de promotion des énergies renouvelables. Il renforce le partenariat déjà engagé avec les autorités chinoises dans ce domaine.

Ce projet est situé dans la province du Hubei abondante en hydroélectricité mais dont la population est mal desservie en électricité.

Le programme a ainsi pour objet le financement partiel de plusieurs petites centrales hydroélectriques. Ce financement peut être affecté soit à la construction de nouveaux ouvrages, soit à la réhabilitation de barrages déjà existants et au renouvellement des équipements des centrales associées. Les projets éligibles à ce financement ne dépassent pas une capacité installée de 50 MW.

En prenant pour référence la composition actuelle du parc énergétique chinois, la réalisation de ce programme permettra d'éviter, chaque année, l'émission de l'ordre de 208 000 tonnes de CO₂ dont 131 000 tonnes liées à la construction de nouvelles centrales ou à l'augmentation de capacité de centrales existantes, le reste correspondant aux tonnes de CO₂ évitées en maintenant en état de fonctionnement les centrales hydroélectriques opérationnelles.

Le montant total du financement s'élève à 53,8 millions d'euros, dont un prêt bonifié (PS2) de 40 millions d'euros de l'AFD et 13,8 millions d'euros d'autofinancement.

2 Éolien

2.1. Construction d'un parc éolien à Zemoshan - Chine (Yunnan) – CCN3016

Porté par les autorités provinciales, ce projet de ferme éolienne est le premier du sud-ouest chinois, moins venteux que les provinces du nord. Au-delà des économies d'émissions de gaz à effet de serre attendues du projet, l'électricité éolienne présente l'avantage d'être un complément à l'hydroélectricité pendant la saison sèche et permet ainsi de répondre à l'augmentation prévue de la demande dans la ville de Dali d'ici 2010.

Le projet s'articule autour de deux composantes :

- la construction, puis l'opération d'un parc éolien d'une puissance de 30,6 MW fournie par 36 aérogénérateurs de 850 KW avec les équipements électriques nécessaires pour le raccordement au réseau ;
- le développement d'une activité éco-touristique autour des énergies durables en partenariat avec la ville de Dali. La concessionnalité du financement) est utilisée pour faciliter la création d'un centre d'exposition consacré à la protection de l'environnement et aux énergies propres susceptibles de valoriser le savoir-faire français.

Le coût total du projet s'élève à 36,4 millions d'euros, dont 30 millions d'euros financés par un prêt bonifié (PS2) de l'AFD et 6,4 millions d'euros d'autofinancement.

En comparant avec une centrale thermique au charbon, la réalisation de ce projet économisera 24 000 tonnes de charbon par an et réduira les émissions de différents polluants gazeux globaux locaux : environ 50 000 tonnes de CO₂, 390 tonnes de SO₂ et 220 tonnes de (NOx) par an.

2.2. Ferme éolienne – ESKOM – Afrique du Sud – CZA6012

L'objectif du projet est d'accroître la part des énergies renouvelables dans l'économie sud-africaine, afin de réduire la part des combustibles fossiles (charbon pour 80 %) et de diminuer les émissions de CO₂. Pour ce faire il s'agit d'initier un partenariat avec l'entreprise publique d'électricité ESKOM qui a déjà réalisé un projet pilote (ferme éolienne de Klippeuwel) bien avancé puisqu'il a fait l'objet d'une période d'essai de trois ans achevée en 2006. Les principales caractéristiques du projet sont : capacité de 100 MW, localisation sur la côte ouest de la région du Cap, turbines de 1,5 à 3 MW, à trois lames sur des tours d'acier de 60 à 80 m.

Ce projet de ferme éolienne est le plus important d'Afrique subsaharienne.

Le coût total du projet s'élève à 120 millions d'euros dont 102 millions financés par un prêt non souverain (PN3) de l'AFD.

3 Géothermie

3.1. Financement de la seconde phase de la centrale géothermique Olkaria – Kenya – CKE6016 et PKE1043 (Proparco)

Le projet consiste à financer l'extension de la centrale géothermique de 70 MW Olkaria II mise en service en 2003. Il a en effet été établi que les ressources souterraines en vapeur

sont plus importantes qu'initialement estimé. Une troisième unité de production de 35 MW pourra donc fonctionner à partir des puits existants. Le projet est mis en œuvre par KenGen.

La finalité du projet est d'améliorer l'efficacité économique, le fonctionnement des infrastructures sociales et le bien-être de la population kenyane en garantissant une alimentation fiable, économique et sobre en carbone du réseau électrique. Le projet devrait permettre d'économiser 150 000 tonnes de CO₂ par an.

Le coût total du projet est estimé à 70 millions d'euros dont 20 millions financés par un prêt de l'AFD non souverain concessionnel (PN2), le reste étant financé par la Banque mondiale pour 21,9 millions d'USD et par la Banque européenne d'investissement (BEI) pour 40,8 millions d'USD.

Le projet Olkaria 3, dont le financement sera assuré par Proparco, est en cours d'identification.

3.2. Développement des ressources géothermiques de l'île de la Dominique associé à des interconnexions électriques vers la Guadeloupe et la Martinique – CDO1024 (FFEM)

Le projet complet prévoit la réalisation d'une centrale géothermique en Dominique (entre 45 et 90 MW) associée à des interconnexions électriques vers les deux îles voisines par des câbles sous-marins. Cette centrale produira une énergie se substituant à une énergie faisant appel à des combustibles fossiles importés. Le projet induit une réduction d'émission de gaz à effet de serre (plus de 600 000 tonnes de CO₂/an pour une centrale de 90 MW), un accroissement de la valeur ajoutée locale dans la production d'électricité, une baisse du coût de production de l'électricité, une réduction de la dépendance énergétique des îles concernées et, pour la Dominique, une

source de devises par la vente de l'électricité excédentaire.

Ce projet développe la production d'électricité géothermique dans un pays où elle n'existe pas aujourd'hui, avec un potentiel de répliquabilité élevé, car les ressources sont sans doute bien supérieures à ce qu'il est proposé de développer pour le moment. Ce projet pourra servir d'exemple pour les îles de Sainte-Lucie et Saint-Kitts-et-Nevis qui possèdent également des ressources géothermiques avérées et non exploitées.

La subvention de 2 millions du FFEM (le montant global du projet est évalué à 5,5 millions d'euros) apportée à ce projet doit permettre de surmonter les obstacles spécifiques liés au développement de la géothermie. En effet, cette technologie comporte des risques amont qui freinent le développement de projets par ailleurs viables économiquement. Cette aide correspond à 25% du coût des forages d'exploration et à 10% de la capitalisation d'un fonds de couverture des risques liés à la réalisation des forages de production.

3.3. Financement des campagnes de forage et des études nécessaires au développement des ressources géothermiques de la Dominique – CDM3001

Le projet consiste à déterminer, de façon définitive, les caractéristiques de la ressource et leur modélisation afin d'attirer les développeurs privés potentiels. Cela nécessite la réalisation d'une campagne de forages exploratoires sur le site de Wotten-Waven, après quelques études de surface préalables (compléments de géologie et de géochimie, géophysique, conception du plan de forage). Des études complémentaires préalables à la construction de la centrale géothermique et de l'interconnexion électrique avec la Guadeloupe et la Martinique seront également réalisées.

L'objectif est de prouver la ressource et de démontrer l'exploitabilité du fluide, afin d'avoir une évaluation détaillée de la

puissance développable.

Le coût total du projet est estimé à 5,5 millions d'euros dont 1,5 million d'euros financés par une subvention de l'AFD.

4 Combustibles

4.1. Gestion des déchets solides d'Addis-Abeba – Ethiopie - CET6002

Le projet a pour objet le traitement des déchets solides d'Addis-Abeba. La décharge actuellement utilisée étant saturée, le projet vise à mettre en service une décharge sanitaire, avec les éléments d'accompagnement indispensables en termes de renforcement institutionnel et en matière de politique de gestion des déchets à l'échelle de la ville.

En outre le financement de l'AFD pourrait inclure la définition de recommandations sur les possibilités d'améliorer le traitement et la valorisation des déchets solides sur deux aspects : environnemental et économique. Ce projet sera instruit avec le Fonds Carbone de la Banque mondiale, dans le cadre de la stratégie AFD visant à développer des partenariats avec cette institution et à valoriser les aspects carbone de nos projets. Le site sera conçu pour optimiser la production et la récupération de méthane.

Le montant total de ce projet est estimé à 27,76 millions d'euros, dont 5,4 millions d'euros financés par une subvention de l'AFD.

4.2. Nuh Cimento énergie – Turquie – CTR6006

Le projet consiste à construire une unité de traitement des

boues d'épuration d'origine résidentielle et industrielle de la municipalité d'Izmit par Nuh Cimento permettant de produire de l'énergie pour sa production de ciment.

La municipalité d'Izmit livrerait 150 tonnes par jour de déchets (soit la totalité de la production de la ville) à Nuh Cimento dans son complexe industriel (pour l'instant les boues urbaines sont épandues ou mise en séchage après chaulage). L'incinérateur ayant une capacité de traitement de 250 tonnes/jour, Nuh Cimento envisage de traiter les boues venant d'un site situé à Tuzla (100 tonnes/jour). L'unité de traitement des boues d'épuration repose sur un processus d'incinération et serait alimentée à 100% par les vapeurs des cheminées de la cimenterie, énergie perdue dans la configuration actuelle de ce site industriel. L'unité de traitement produirait des briques qui seront utilisées comme combustible par la cimenterie, permettant de réduire de 3,1 % la consommation annuelle d'énergie fossile (la cimenterie utilise actuellement du charbon pour sa production d'énergie) par cette unité de production.

La consommation annuelle de charbon par Nuh Cimento est actuellement de 550 000 tonnes. L'énergie produite par ce procédé équivaldrait à une économie de 30 000 tonnes de charbon/an. La réduction des émissions de CO₂, grâce à ce procédé, serait de 46 000 tonnes par an.

Ce projet est financé entièrement par un prêt non souverain de l'AFD (PN3) d'un montant de 11 millions d'euros.

5 Production électrique

5.1. Conversion des turbines à gaz de Kipevu en cycle combiné – Kenya – CKE3011

Le projet a pour objectif spécifique d'augmenter la capacité

de production de KenGen (*Kenya Electricity Generating Company*).

Le site de Kipevu, près de Mombasa, comprend une centrale vapeur de 60 MW, une centrale diesel de 73,5 MW et deux turbines à gaz d'une capacité totale de 60 MW. Le projet permettra à KenGen de convertir ces turbines à gaz en cycle combiné, portant leur capacité installée à 90 MW, soit une augmentation de 50 %. Ce projet répond aux deux volets de la stratégie d'investissements de KenGen : remédier, d'une part, aux déficits de production et améliorer, d'autre part, l'efficacité énergétique des unités existantes.

Il s'agit d'un projet de 40 millions d'euros entièrement financé par un prêt non souverain (PN3) de l'AFD.

5.2. ENGRO ELECTRIC (Centrale à cycle combiné gaz/diesel de 217 MW) Pakistan – PPK1001 (PROPARCO)

Le projet consiste à développer, construire et exploiter une centrale à gaz à cycle combiné de 217 MW dans le nord de la province du Sindh au Pakistan. La centrale fonctionnera en base avec du gaz à faible pouvoir calorifique, sous-produit du processus de purification du gaz du champ de Qadirpur, qui est actuellement pour partie torché et pour partie rejeté dans l'atmosphère.

L'utilisation de ce gaz pour la production d'énergie permet de réduire de façon significative les émissions de gaz à effet de serre car il permet à la fois d'éviter les émissions de méthane directement dans l'atmosphère et de substituer de l'énergie produite à partir de gaz à une énergie produite à partir de fuel, et donc d'économiser d'autant les émissions de CO₂.

Au total, sur une durée de 25 ans, l'impact global du projet est une réduction des émissions de CO₂ comprise entre 15 et 20 millions de tonnes.

Le prêt de Proparco s'élève à 18 millions d'euros.

6 Distribution d'électricité

6.1 Centres national et locaux de télégestion du système de fourniture d'électricité au Yémen – CYE6000

Le projet a pour but de remplacer l'ancien système de contrôle et de télégestion du réseau interconnecté yéménite qui est ancien (1986) et obsolète.

Compte tenu de la vétusté du réseau de distribution et de son manque d'entretien les pertes sont estimées à 28 %. L'objectif spécifique du projet est de minimiser la quantité d'énergie non fournie, grâce à une fiabilité accrue du système de production, transmission et distribution d'électricité géré par la *Public Electricity Corporation*, l'un des sous-objectifs étant de minimiser les pertes de transmission dans les réseaux de transport et de distribution par une meilleure utilisation de ces réseaux.

Ce projet est financé entièrement par un prêt aux conditions PS1 de l'AFD de 26 millions d'euros.

6.2 Renforcement du réseau de transport électrique haute tension entre Mombasa et Nairobi – Kenya – CKE6012

Le projet consiste à construire 450 km de lignes double circuit de 330 kV entre Nairobi et Mombasa. L'un des sous-objectifs spécifiques du projet est d'améliorer la fiabilité du réseau et de contribuer à la réduction des pertes techniques pour atteindre un niveau moyen de 3,5 % sur le réseau de transport.

Cet investissement permettra d'éviter, en l'absence d'une alternative ferrée satisfaisante, le transport routier de charbon ou d'autres hydrocarbures nécessaires au fonctionnement d'une centrale thermique à proximité de la capitale. Ce sont

ainsi, pour une capacité de transfert de 330 MW sur la ligne, 300 jours par an, environ 150 camions qui évitent de prendre la route entre la côte et Nairobi. Cela se traduira par des économies d'énergie, et donc d'émissions de CO₂ de l'ordre de 100000 t CO₂/an en moyenne sur la vie du projet. Les économies d'émissions de CO₂ augmenteront de manière proportionnelle à l'augmentation du transfert de capacité sur la ligne, prévue à 800 MW à terme.

Le coût total du projet s'élève à 185 millions d'euros, dont 60 millions financés par un prêt de l'AFD aux conditions PS1.

6.3. Interconnexion des réseaux électriques entre la Namibie et la Zambie - CNA3001

Le projet a pour but de réduire la dépendance de NamPower (Namibie) aux importations d'énergie d'ESKOM (Afrique du Sud) et d'y substituer pour partie une électricité importée depuis la Zambie afin de baisser le coût de revient du kWh, la compagnie zambienne d'électricité ZESCO disposant actuellement d'excédents grâce à ses ressources hydroélectriques abondantes. Un autre objectif de ce projet est de remplacer l'électricité largement fossile sud-africaine fournie par ESKOM par de l'hydroélectricité (énergie renouvelable) zambienne et ainsi limiter les émissions de CO₂.

Le montant total du projet est de 420 millions d'euros. Le financement de l'AFD s'élève à 35 millions d'euros de prêt non souverain aux conditions PN3.

7 Électrification rurale décentralisée

PASER Concession Tambacounda-Kedougou – Sénégal CSN6032

Le montant global du projet s'élève à 12 millions d'euros. Le financement de l'AFD (subvention de 8 millions d'euros) correspond à l'apport de la subvention publique pour la concession Kaffrine-Tambacounda-Kédougou. Le taux d'électrification rurale dans cette zone géographique est globalement de 2,5 %. L'objectif initial du PASER qui était d'amener ce taux à 30% à l'horizon 2015, a été porté par le gouvernement à 50 % dès 2012. Dans ce cadre, la contribution de l'AFD permettra d'alimenter 11 800 ménages supplémentaires, donc d'atteindre 50 % au moins des ambitions nouvelles du gouvernement à l'échelle de la concession de Kaffrine-Tambacounda-Kédougou.

Le plan local d'électrification recommande l'utilisation d'ouvrages allégés aux faibles charges de manière à minimiser les investissements qui restent un des obstacles importants au développement de l'électrification rurale. Les solutions d'électrification par groupe autonome et par modules photovoltaïques pourraient être retenues loin du réseau électrique. L'utilisation de systèmes photovoltaïques individuels concerne ainsi essentiellement les abonnés potentiels des localités de moins de 500 habitants qui ne peuvent être raccordés au réseau ou alimentés par une centrale diesel. Le montant de la part photovoltaïque est estimé à 500 000 euros.

8 Transports et déplacements

8.1. Amélioration de l'offre de transport dans les deux principales agglomérations du Ghana – CGH6018

La finalité du projet est d'améliorer de façon durable le fonctionnement de la structure urbaine des deux principales agglomérations

du pays en y optimisant les conditions de circulation des personnes. Le projet vise notamment à une évolution des modes de transport vers des solutions moins polluantes. Le coût total du projet s'élève à 70,2 millions d'euros dont 20 millions financés par un prêt très concessionnel (PTC) de l'AFD.

8.2. Programme municipal de Curitiba pour l'environnement urbain et les transports – Brésil - CBR3005

Premier financement de l'AFD au Brésil, ce projet vise plus particulièrement :

- un appui à l'élaboration de politiques publiques locales dans les domaines environnementaux et à l'amélioration de la gestion de la collectivité et de sa capacité d'autofinancement ;
- une diminution des temps de transport des usagers des transports en commun et une augmentation des capacités actuelles du réseau permettant de diminuer la pollution locale et mondiale due aux déplacements.

La composante « transport » aura un effet positif sur la diminution des émissions de gaz à effet de serre due aux déplacements par deux biais : amélioration globale des déplacements en transport public, report de la voiture vers le transport public par l'amélioration globale de la qualité des transports publics. Le bilan annuel de ces réductions serait d'environ 40 000 tonnes de CO₂ suivant l'estimation de la partie brésilienne validée par l'AFD.

Le coût du projet s'élève à 72,3 millions d'euros dont 36,15 millions financés par un prêt de l'AFD aux conditions PS3.

9 Efficacité énergétique

9.1. Ligne de crédit pour l'appui à la maîtrise de l'énergie et l'amélioration environnementale en Jordanie – CJO3011 et CJO1000 (FFEM)

Le projet comporte deux composantes complémentaires : une ligne de crédit et un appui institutionnel et technique ciblé comprenant un volet « maîtrise de l'énergie/climat » (financement FFEM de 1,5 million d'euros) et un volet « amélioration environnementale » (financement AFD de 300 000 euros).

La ligne de crédit (interbancaire) non souveraine de 36,3 millions d'euros (PN2) permettra le financement à des taux attractifs et pour des durées appropriées des projets d'économie d'énergie, d'énergies renouvelables et d'améliorations environnementales, dans le processus ou par traitement des effluents. Les segments de marchés éligibles à la ligne de crédit seraient dans le domaine de l'efficacité énergétique, la conversion au gaz naturel, la cogénération, l'efficacité énergétique dans l'industrie et l'efficacité énergétique dans le secteur tertiaires, et, dans le domaine des énergies renouvelables, les systèmes de chauffe-eau solaires.

La réduction anticipée de GES est estimée à 142 000 tonnes de CO₂.

9.2. E+CO Promotion de projets d'efficacité énergétique et d'énergies renouvelables en Asie – CZZ1336 (FFEM) et PZZ1090 (Proparco)

Le projet concerne les pays d'Asie suivants : Cambodge, Inde, Indonésie, Laos, Thaïlande, Vietnam et Népal. Il s'inscrit dans la thématique de la lutte contre l'effet de serre en contribuant à la réalisation de projets d'efficacité énergétique et de génération électrique de petite puissance à partir d'énergies renouvelables.

Avec des réserves en hydrocarbures parmi les plus faibles de la planète, l'Asie présente actuellement les taux de dépendance énergétique les plus élevés au niveau mondial (environ 70 %). De plus, au vu des projections de croissance économique des pays asiatiques et, par conséquent, de leur part croissante dans la demande énergétique mondiale, le développement de ces pays constituera un élément fondamental du marché mondial des hydrocarbures et des émissions de gaz à effet de serre.

Ces besoins en énergie toujours croissants ont un impact important sur le plan environnemental à l'échelle locale et mondiale et pèsent sur la croissance économique de ces pays dans un contexte de hausse sensible des prix du pétrole. Dans le secteur de la génération électrique, la région se trouve donc face à deux enjeux distincts : d'une part, augmenter sa capacité installée et ses réseaux de production ; d'autre part, limiter l'impact environnemental de cette demande croissante en développant le recours à des énergies alternatives plus respectueuses de l'environnement.

Ce dernier enjeu sera d'autant mieux apprécié que ces pays mettront en valeur leur fort potentiel en énergies renouvelables. L'énergie hydroélectrique et la biomasse présentent un fort potentiel. Il existe également de nombreux sites prometteurs pour l'éolien et le solaire, en particulier dans les zones reculées, en vue d'une électrification rurale décentralisée.

Le projet a pour objectif de contribuer à l'éclosion de projets d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique portés par de petits développeurs en Asie. Il consiste en une participation au financement du plan d'affaires Asie de la société E+CO, structure intermédiaire entre une ONG et une société d'investissement visant à la diffusion de ces technologies dans les pays en développement et émergents.

Le financement FFEM d'un montant de 1,1 million d'euros est associé à un prêt de Proparco de 6 millions d'euros desti-

né à financer une dizaine de projets. 15 % des fonds alloués seront investis en fonds propres sur des projets nouveaux et les 85 % restants seront utilisés en dette pour le financement de l'extension ou l'amélioration de projets existants.

Le financement du FFEM est axé sur des activités d'accompagnement et comprendra 20 à 30 programmes de formation et de démonstration pour des entrepreneurs et des institutions financières qui pourront porter notamment sur la promotion de technologies de gazéification de la biomasse et d'utilisation du biogaz industriel, tout en étudiant la possibilité de monter ces projets en MDP, ou encore sur la promotion d'installations utilisant les énergies renouvelables ou l'efficacité énergétique dans des zones décentralisées.

Les activités passées de E+CO ont permis d'éviter l'émission de 15,5 millions de tonnes de CO₂ sur la durée de vie des projets (près de 2 millions de tonnes de CO₂ évitées par an). Le plan d'affaires sur l'Asie pour les quatre années à venir prévoit d'éviter l'émission de 1,3 million de tonnes de CO₂ par an.

10 Bioénergie

Plateforme franco-indienne de recherche et développement sur les bioénergies en Inde – CIN1005 - CIN1006 (FFEM)

La finalité de la plateforme franco-indienne sur les bioénergies dont l'idée est apparue lors d'une réunion du Forum franco-indien en octobre 2006 à Paris est de mettre au point, en commun entre des entreprises et organisations des deux pays, des projets d'intérêt mutuel permettant de lutter efficacement contre l'effet de serre et de créer de nombreux emplois en Inde.

Le projet se compose :

- d'installations agro-industrielles de démonstration, à savoir, d'une installation de cogénération biomasse conteneurisée de 3,5 MW et d'une installation modulaire de production de biodiesel (4 000 t/an initialement puis 8 000 t/an après deux ans) à laquelle pourrait être adjointe une production d'électricité par gazéification des coques ou méthanisation des tourteaux (100 à 300 kW) ;
- d'équipements d'essais destinés à des analyses et des tests sur la biomasse, à savoir, d'un laboratoire d'analyse de biomasse et d'une chaudière pilote destinée à tester des biomasses nouvelles, ainsi que d'un pilote de fermentation anaérobie destiné à tester de nouvelles biomasses humides ;
- d'opérations de recherche et développement de gazéification de la biomasse, à savoir, d'une installation de « gazéification industrielle » de 100 à 300 kW et d'une unité intégrée de petite puissance (20 à 50 kW) ;
- de coopération scientifique, d'études et de formations.

La subvention du FFEM de 1,5 million d'euros permettra d'intervenir en priorité dans le financement des actions d'accompagnement nécessaires pour assurer la réussite des projets, surtout les plus innovants, leur suivi technique et économique, la formation des opérateurs de terrain, ceci notamment par l'intermédiaire de TERI (*The Energy Research Institute*) et d'experts français ou indiens en bioénergies.

Le coût total du projet est évalué à 15 millions d'euros.

11 Habitat

Remplacement de refroidisseurs en Afrique (AFROC) – CZZ1317 (FFEM)

En Afrique, les refroidisseurs au CFC sont encore couramment utilisés dans les établissements hospitaliers, les bâtiments privés et publics, les bâtiments administratifs et les

centres commerciaux.

Ces refroidisseurs présentent, pour la plupart, des taux de fuite élevés et une consommation énergétique excessive. Leur remplacement par de nouveaux dispositifs, dont l'efficacité énergétique est de l'ordre de 30 à 40 % supérieure, se traduira par une réduction de 565 000 tonnes de CO₂/an.

Le projet vise à :

- initier le remplacement des refroidisseurs au CFC par des systèmes ayant une bonne efficacité énergétique dans six pays africains, afin de monter l'intérêt économique de ces remplacements ;

- gérer le flux CFC issu de ces remplacements ;
- mettre en place un schéma financier efficace qui incitera l'ensemble des détenteurs de refroidisseurs au CFC à remplacer leur installation.

Une subvention du FFEM de 750 000 euros contribue au financement du projet d'un montant total de 5 334 070 euros.

12 Fonds de Capital Investissement

ALOE ENVIRONNEMENT FUND II – Inde/Chine – PZZ1091 (PROPARCO)

Les fonds Aloe interviennent exclusivement dans le secteur de l'environnement. Les secteurs visés recouvrent à la fois les énergies renouvelables (éolien, biomasse, méthane de houille, etc...), l'efficacité énergétique, le recyclage et le traitement des déchets. Les projets sont financés directement en Inde ou en Chine, ou indirectement à travers des prises de participation dans des sociétés européennes que le fonds accompagne dans leur développement asiatique.

Le montant du capital détenu par Proparco s'élève à 5 millions d'euros.

Acronymes

ADEME	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
CIRAD	Centre international de recherche agronomique pour le développement
CIS	Cadre d'intervention sectoriel
EE	Efficacité énergétique
ER	Énergies renouvelables
ESCO	Energy Saving Service Company
FFEM	Fonds français pour l'environnement mondial
GES	Gaz à effet de serre
IEPE	Institut d'économie et de politique de l'énergie
IFREMER	Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer
IRD	Institut de recherche pour le développement
MDP	Mécanisme de développement propre

Bibliographie

AFD (2006), Chine : *investir dans la maîtrise de l'énergie*. Actes du séminaire franco-chinois, Chengdu, 6-7 avril 2006 Agence Française de Développement, Paris.

Birner, S. et E.Martinot (2002), *The GEF Energy-efficient Product Portfolio : Emerging Experience and Lessons, Monitoring and Evaluation Working Paper 9*, Fonds pour l'environnement mondial, Washington, juin
http://www.gefweb.org/Working_Paper__9.pdf

CCNUCC (2007), *Project Search*. disponible sur <<http://cdm.unfccc.int/Projects/projsearch.html>>, juin.

Geller, H and A .Attali (2005), *The Experience with Energy Efficiency Policies and Programmes in IEA Countries- Learning from the Critics*", IEA, Paris, août.

Guillaumie, K (2007), *Comment mesurer l'impact climatique ?* Expost, Série Evaluation et capitalisation n°5, Agence Française de Développement, Paris, septembre

Guillaumie, K et A Ries (2007),. *Evaluation rétrospective du projet FFEM d'efficacité énergétique dans la construction en Tunisie (CTN 1038 02 F)*, AFD, mai.

Guillaumie, K Briand, C et A Ries (2007), *Cartographie du portefeuille des projets d'efficacité énergétique et d'énergies renouvelables du groupe AFD et du FFEM*, Expost, Série Evaluation et capitalisation n°3, Agence Française de Développement, Paris, septembre.

Moffatt, S (2007), *Urban efficiency case study*, Consensus Institute, IEA, atelier "Scaling-up Energy Efficiency: Bridging the Action Gap", Paris, avril.

Le Monde (2007), « Les émissions de CO₂ entre 2000 et 2004 ont augmenté à un rythme supérieur à celui des années 1990 », 22 mai :<http://www.lemonde.fr/web/article/0,1-0@2-3244,36-913144@51-853716,0.html>

Niederberger, A.-A.(2007), Seminar Issue Paper: Energy Efficiency Projects in Clean Development Mechanism and Joint Implementation , UNIDO/CTI/UK Trade & Investment Seminar, 19.20 mars, Vienne.

Ries, A (2007), *Quel usage des prêts bonifiés ?* Expost, Série Evaluation et capitalisation n°4, Agence Française de Développement, Paris, septembre

Ries, A (2007) *Évaluation rétrospective du projet FFEM d'efficacité énergétique dans la construction au Liban*, Expost, Série Evaluation et capitalisation n° 6, Agence Française de Développement, Paris, novembre.

Szynkier, D et A.Ries, (2008), Évaluation rétrospective de deux programmes FFEM : *Efficacité énergétique dans la construction en Chine*, Agence Française de Développement, Paris, septembre.

Szynkier, D et A.Ries, (2008), Évaluation rétrospective de programmes FFEM : *Améliorer la qualité énergétique des bâtiments : les leçons de quatre programmes FFEM en Chine, au Liban et en Tunisie*, Agence Française de Développement, Paris, septembre.

Waide, P (2007) "The Scale of Economy: Global Energy Efficiency Potentials, Opportunities and Conditions for Success", IEA, atelier "Scaling-up Energy Efficiency: Bridging the Action Gap", Paris, avril.