

Onzième inventaire
Édition 2009

La production d'électricité d'origine renouvelable dans le monde

COLLECTION CHIFFRES ET STATISTIQUES



4. Actualisation de l'ERD dans dix pays

Précisions méthodologiques pour le suivi statistique de l'Électrification rurale décentralisée (ERD).

Cet inventaire a été établi à partir des hypothèses suivantes :

1. *Électrification domestique* : le nombre moyen d'habitants par foyer a été établi comme suit :

Afrique du Sud	4,5 habitants par foyer
Argentine	4,6 habitants par foyer
Brésil	5,5 habitants par foyer
Inde	7,5 habitants par foyer
Kenya	6 habitants par foyer
Mali	10 habitants par foyer
Maroc	6 habitants par foyer
Mexique	5 habitants par foyer
Philippines	5,2 habitants par foyer
Sénégal	8,6 habitants par foyer

Le nombre élevé d'habitants par foyer au Mali s'explique par un mode particulier de vie en communauté. Les membres d'une famille sont réunis autour d'un foyer de vie, appelé concession, composé de pièces communes réunies autour d'une cour. Les mêmes usages se retrouvent également au Sénégal.

2. *Applications communautaires* : cette dénomination recouvre les services suivants : écoles, dispensaires, centres communautaires, éclairage public.

3. *Applications professionnelles* : cette dénomination recouvre les principaux secteurs d'activité suivants : télécoms, balisage, protection cathodique, applications militaires et plates-formes offshore.

4. La différence constatée entre les taux d'électrification rurale et les taux de populations réellement connectées s'explique par le fait que les pouvoirs publics et/ou les compagnies d'électricité déterminent le taux d'électrification sur une base géographique (couverture du réseau impliquant un ratio de population potentiellement desservie) et non sur une base démographique (nombre de foyers connectés).

5. *Nombre de foyers connectés* : cette donnée tient compte des foyers connectés à un réseau ou miniréseau public de distribution alimenté à partir de moyens de production divers décentralisés ou non : groupe électrogène, hydraulique, centrale photovoltaïque, etc. Sont exclues les initiatives de production décentralisée (privées, associatives, communautaires) qui échappent aux compagnies d'électricité telles que, au Maroc, les miniréseaux sur groupes électrogènes financés sur fonds privés provenant de la migration.

Introduction

L'année 2008 confirme la tendance amorcée en 2007 d'une relance globale du marché photovoltaïque dédié aux applications non reliées au réseau. En effet, sur les dix pays passés en revue (Afrique du Sud, Argentine, Brésil, Inde, Kenya, Mali, Maroc, Mexique, Philippines et Sénégal), la puissance nouvellement installée a atteint 17,8 MWc en 2008 contre 16,8 MWc en 2007 (+ 5,6 %). Ainsi, au cours de l'exercice 2008, 166 443 nouveaux foyers auront été équipés de systèmes photovoltaïques autonomes, portant le nombre total de foyers électrifiés grâce au photovoltaïque dans les dix pays visés par l'étude à plus d'1,8 million. Les efforts d'électrification domestique concernent plus particulièrement les pays suivants :

- l'Inde qui a lancé un important programme d'électrification rurale reliée et non reliée au réseau (le programme Rajiv Gandhi Grameen Vidyutikaran Yojana) ;
- l'Afrique du Sud qui a vigoureusement relancé son programme de concessions "solaires" ;
- les Philippines et le Maroc qui sont entrés dans une phase d'achèvement de l'électrification rurale et qui recourent au photovoltaïque pour électrifier les zones de faible densité et difficiles d'accès ;
- le Mali qui continue à bénéficier d'un important soutien de la Banque mondiale.

Quant à la puissance photovoltaïque installée dans les dix pays étudiés, elle a progressé de 17,8 MWc pour atteindre, en cumul, 215,4 MWc. Cette progression s'explique principalement par l'électrification domestique mais également par la solidité des segments de l'électrification communautaire et des applications professionnelles (notamment en raison des télécoms, particulièrement bien développés au Brésil et en Argentine).

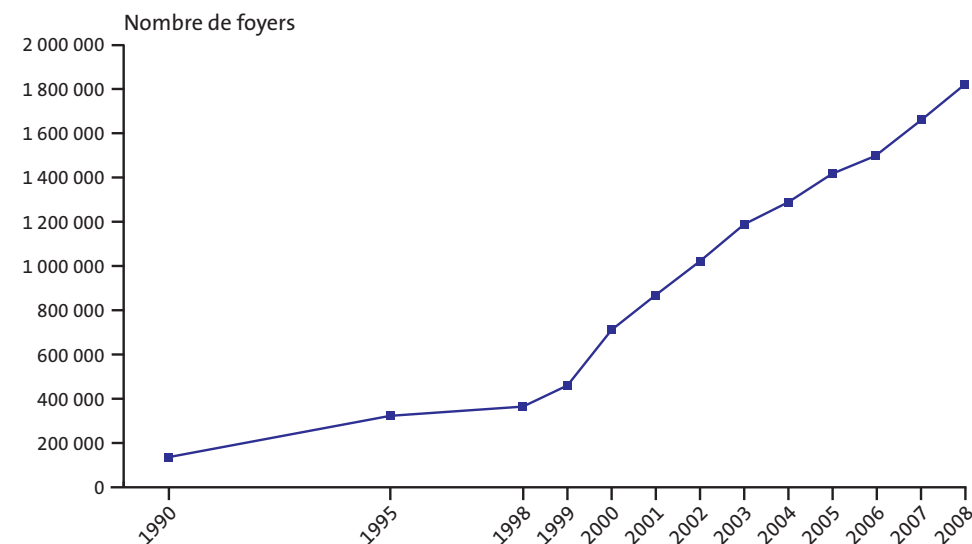
L'Inde demeure un géant du photovoltaïque avec une capacité installée de l'ordre de 106,5 MWc et confirme en 2008 la volonté politique de relance de grands programmes d'électrification solaire (8,8 MWc installés en 2008 sur le segment de l'électrification rurale décentralisée).

Le maintien de la croissance actuelle (+ 5,6 %) risque cependant d'être remis en cause par les effets négatifs induits par la crise financière internationale. L'impact de cette crise sur le marché photovoltaïque devrait rejaillir sur l'exercice 2009 car on enregistre une importante diminution des flux de financements nationaux et internationaux dans les pays émergents et en développement.

Il faut enfin noter la montée en puissance d'autres technologies utilisant les renouvelables qui concurrencent, dans certains pays et certaines circonstances particulières (existence et disponibilité de la ressource, savoir-faire local), le développement du photovoltaïque. C'est ainsi le cas :

- en Amérique du Sud et Amérique centrale (Argentine, Nicaragua) où l'utilisation du petit éolien est de plus en plus fréquente dans le cadre de petits programmes d'électrification communautaire ;
- en Afrique et Asie (Madagascar, Mali, Indonésie) où l'utilisation de la bioélectricité (électricité produite à partir de la biomasse) se développe dans le cadre de miniréseaux alimentés par différents types de biomasse.

Évolution du nombre de foyers équipés de systèmes photovoltaïques dans les dix pays étudiés



4.1. Afrique du Sud

Contexte de l'électrification rurale

L'Afrique du Sud est le pays le plus riche d'Afrique. Composée de neuf provinces, le pays compte environ 48,5 millions d'habitants. 41 % de la population est rurale, soit 19,9 millions d'habitants représentant environ 4,4 millions de foyers.

Après une décennie (1996-2006) d'importants efforts consacrés à l'extension du réseau électrique en milieu rural, la progression du taux d'électrification rurale global tend à ralentir. Ainsi, au cours de l'année 2008, 100 000 foyers ont été connectés, alors que pendant la décennie 1996-2006, le rythme annuel était de plus de 200 000 raccordements au réseau. La raison est simple. Bien que l'électrification rurale demeure une préoccupation majeure pour les pouvoirs publics, les efforts financiers sont désormais concentrés sur l'électrification périurbaine, le pays subissant actuellement un fort exode vers les centres urbains.

Ainsi la compagnie nationale d'électricité Eskom, dont l'objectif est de raccorder 300 000 foyers par an, n'a pu réaliser qu'à peine la moitié de cet objectif au cours des trois dernières années. Les efforts d'Eskom se portent aujourd'hui essentiellement sur le renforcement des capacités de production afin de faire face à l'explosion de la demande en électricité. Cette demande est d'autant plus importante que le pays est en train d'organiser la prochaine Coupe du monde de football.

Les disparités géographiques en termes d'accès à l'électricité demeurent marquées. Les provinces les plus défavorisées en termes d'électrification rurale sont le Cap-Oriental et le KwaZulu-Natal. Il faut cependant noter que ces deux provinces bénéficient d'un important programme d'électrification rurale décentralisée piloté par le Département des Minerais et de l'Énergie (DME), fondé sur le modèle "fee-for-service" (forfait service électrique), et confié à des opérateurs privés engagés sur une longue période de maintenance (20 ans). En contrepartie, ces acteurs perçoivent des subventions du gouvernement équivalentes à la moitié du montant des investissements réalisés.

Ainsi, si l'électrification conventionnelle continue à marquer le pas, l'année 2008 a connu un important accroissement de l'électrification solaire.

Évaluation de l'électrification rurale conventionnelle

Taux d'électrification rurale global

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
En %	41	44	48	56	58	59

Nombre de foyers ruraux connectés

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
En %	41	43	46	52	53	54
En millions	1,6	1,7	1,9	2,1	2,3	2,4

Évaluation du photovoltaïque

L'accélération du rythme d'accroissement de l'électrification solaire repose sur les segments suivants :

- Comme annoncé l'année précédente par le Département des Minerais et de l'Énergie, on assiste à une réelle relance de l'électrification domestique par technologie photovoltaïque (voir exemple).

Exemple de projet

KES (Kwazulu Energy Services Company), filiale commune au groupe Total et EDF, a installé 9 000 systèmes solaires individuels en 2008 dans le cadre de l'"Eastern Cape Program". Elle a ainsi permis à 9 000 foyers ruraux de bénéficier de l'éclairage et de l'énergie électrique nécessaire au fonctionnement d'un téléviseur.

- Sur le segment de l'électrification domestique, on constate, au total, des niveaux annuels de progression jamais atteints :

- 11 000 nouveaux foyers environ ont été équipés ;
- une variation de la capacité installée annuelle de plus de 80 %¹.

- Le pompage solaire, soutenu par le ministère de l'Eau et des Forêts, connaît également une progression annuelle conséquente. Le nombre de pompes solaires installées en 2008 a augmenté de 25 % par rapport à 2007, soit 111 systèmes installés en 2008 contre 89 en 2007.

- Enfin, les applications professionnelles restent un segment très dynamique, soutenu par la nécessité de développer rapidement les infrastructures de téléphonie mobile. En 2008, 635 systèmes ont été installés (environ 400 kWc) contre 238 en 2007 (environ 150 kWc).

Électrification domestique

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,32	0,36	0,40	0,45	0,45	0,82
Total cumulé en MWc	1,22	1,58	1,98	2,43	2,88	3,70
N ^{bre} de foyers équipés en cumul*	20 399	26 319	32 986	40 486	45 000	56 000

* puissance moyenne installée : 75 Wc

Électrification communautaire

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,15	0,20	0,20	0,15	0,35	0,25
Total cumulé en MWc	2,14	2,34	2,54	2,69	3,04	3,29
N ^{bre} de systèmes installés en cumul*	2 674	2 924	3 174	3 361	3 799	4 111

* puissance moyenne installée : 800 Wc

¹ Les travaux d'inventaire ont permis de constater une augmentation de la puissance moyenne installée par système domestique qui atteint ainsi le niveau de 75 Wc.

Pompage photovoltaïque

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,05	0,06	0,06	0,15	0,08	0,10
Total cumulé en MWc	1,00	1,06	1,12	1,27	1,35	1,45
N ^{bre} de systèmes installés en cumul*	1 111	1 178	1 244	1 411	1 500	1 611

* puissance moyenne installée : 900 Wc

Applications professionnelles

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,40	0,20	0,10	0,15	0,15	0,40
Total cumulé en MWc	7,00	7,20	7,30	7,45	7,60	8,00
N ^{bre} de systèmes installés en cumul*	11 111	11 429	11 587	11 825	12 063	12 698

* puissance moyenne installée : 630 Wc

Toutes applications

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,92	0,82	0,76	0,90	1,03	1,57
Total cumulé en MWc	11,36	12,18	12,94	13,84	14,87	16,44

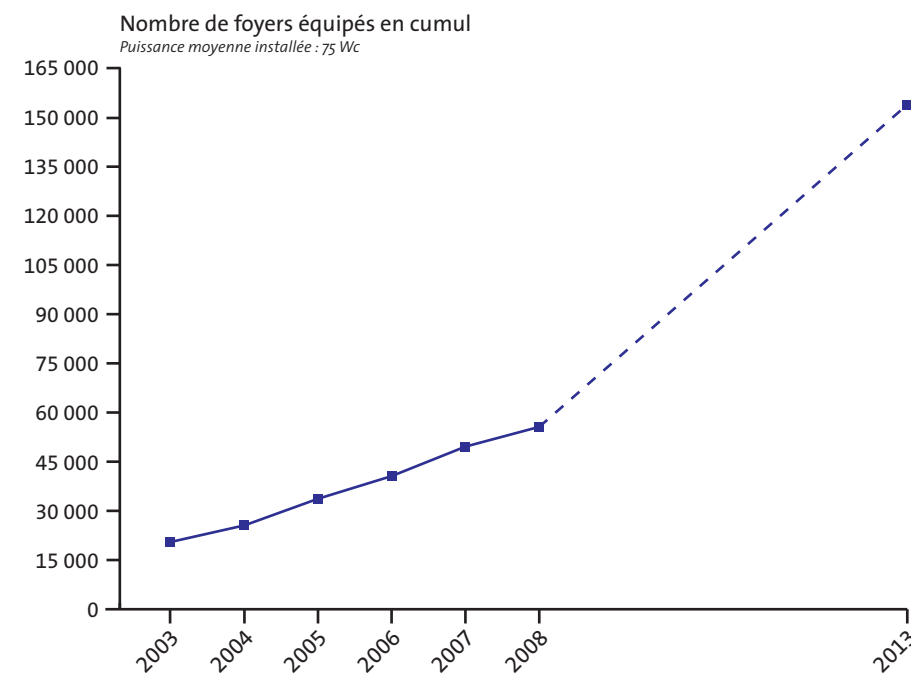
Perspectives 2008-2013

Le Département des Minerais et de l'Énergie concentre principalement ses efforts sur le solaire thermique à destination des foyers ruraux et urbains ainsi que sur le développement des énergies renouvelables raccordées au réseau (éolien, centrales photovoltaïques). La relance de l'électrification solaire devrait se poursuivre sur les segments de l'électrification domestique et l'électrification communautaire (plusieurs milliers d'écoles ne sont toujours pas électrifiées), ce qui permettra au pays d'atteindre une capacité photovoltaïque installée supérieure à 20 MWc en 2013.

Électrification par type d'application

	2008	2013
APPLICATIONS DOMESTIQUES		
En cumul en MWc	3,70	7,70
Nombre de foyers équipés	56 000	153 983
APPLICATIONS COMMUNAUTAIRES		
En cumul en MWc	3,29	5,79
POMPAGE		
En cumul en MWc	1,45	1,95
APPLICATIONS PROFESSIONNELLES		
En cumul en MWc	8,00	8,50
TOTAL CUMULÉ EN MWc	8,44	23,94

Évolution du nombre de foyers équipés en photovoltaïque en Afrique du Sud



4.2. Argentine

Contexte de l'électrification rurale

En 2008, la population argentine vivant en milieu rural représente environ 3,95 millions d'habitants, soit 860 000 foyers sur une population totale de 39,9 millions d'habitants. On estime que le taux d'électrification rurale global en 2008 est de l'ordre de 95 %, ce qui représente environ 800 000 foyers ayant accès à l'électricité conventionnelle. Le gouvernement central considère que près de 60 000 foyers ne pourront jamais être concernés par l'électrification conventionnelle, ceci étant lié à la forte dispersion géographique de ces foyers.

Pour proposer un service électrique à ces populations dispersées, le gouvernement argentin a mis en place dans les années 1990 un programme d'électrification rurale fondé sur l'utilisation du solaire photovoltaïque appelé "PERMER" (Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales). À fin 2008, Ce programme a permis l'électrification par technologie photovoltaïque, d'environ 9 600 foyers.

Évaluation de l'électrification rurale conventionnelle

Taux d'électrification rurale global

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
En %	78	85	90	90	90	95

Nombre de foyers ruraux connectés

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
En %	78	85	90	90	90	93
En nombre	552 000	652 000	747 000	747 000	774 000	800 000

Évaluation du photovoltaïque

L'année 2008 marque un fléchissement sur le plan de l'électrification photovoltaïque décentralisée des foyers ruraux avec 625 foyers connectés en 2008 contre 1975 en 2007.

Ce phénomène est essentiellement lié à l'utilisation d'une part importante des fonds du PERMER pour le développement de systèmes éoliens communautaires.

En revanche, l'électrification photovoltaïque communautaire demeure, sur un volume annuel d'installations, quasi identique à l'année précédente, soit environ 500 kWc, ce qui représente 625 nouvelles installations (écoles, centres de santé, etc.).

Le segment du pompage photovoltaïque, concurrencé par les petites éoliennes mécaniques, reste peu dynamique, sur un rythme annuel d'installations de l'ordre d'une dizaine par an. Le nombre d'installations en 2008 est le même qu'en 2007, soit 7 systèmes de pompage.

Le segment des applications professionnelles, qui avait connu un important ralentissement en 2007, retrouve en 2008 le niveau de 2006 (300 kWc d'installations) ; ceci étant probablement lié à l'arrivée de nouveaux opérateurs en téléphonie mobile.

Électrification domestique

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,08	0,30	0,50	0,58	0,79	0,25
Total cumulé en MWc	0,10	1,28	2,22	2,80	3,59	3,84
N ^{bre} de foyers équipés en cumul*	250	3 200	5 550	7 000	8 975	9 600

* puissance moyenne installée : 400 Wc

Électrification communautaire

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,02	0,10	0,24	0,30	0,55	0,50
Total cumulé en MWc	0,02	0,31	0,83	1,13	1,68	2,18
N ^{bre} de systèmes installés en cumul*	25	387	1 038	1 413	2 103	2 728

* puissance moyenne installée : 800 Wc

Pompage photovoltaïque

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,01	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01
Total cumulé en MWc	0,01	0,30	0,35	0,36	0,37	0,38
N ^{bre} de systèmes installés en cumul*	8	250	292	301	308	315

* puissance moyenne installée : 1200 Wc

Applications professionnelles

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,10	0,60	0,00	0,30	0,10	0,30
Total cumulé en MWc	0,10	2,70	2,75	3,05	3,15	3,45

Toutes applications

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,21	1,04	0,75	1,19	1,45	1,06
Total cumulé en MWc	0,23	4,59	6,15	7,34	8,79	9,85

Exemple de projet

En 2008, Kyocera Solar Argentina a installé 400 installations communautaires permettant l'électrification de 250 centres de santé et 150 écoles en milieu rural.

Perspectives 2008-2013

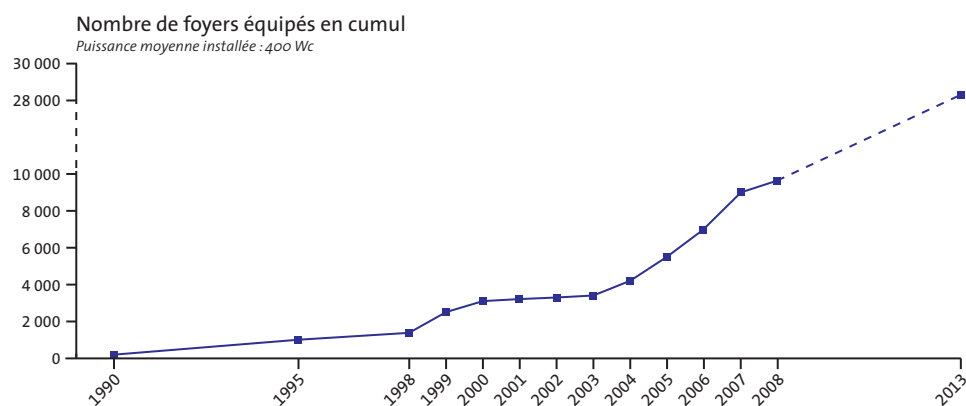
La volonté affirmée par les pouvoirs publics d'apporter de l'énergie à l'ensemble des foyers devrait permettre au segment de l'électrification domestique de bénéficier d'une accélération importante en termes d'équipements. À l'horizon 2013, quasiment la moitié des foyers isolés devraient être électrifiés.

Il est à noter que la Banque mondiale envisage pour la période 2009-2011 un soutien financier correspondant à l'installation d'environ 15 500 systèmes solaires individuels, 630 systèmes photovoltaïques pour l'alimentation des écoles et 30 pompes solaires.

Électrification par type d'application

	2008	2013
APPLICATIONS DOMESTIQUES		
En cumul en MWc	3,84	11,34
Nombre de foyers équipés	9 600	28 350
APPLICATIONS COMMUNAUTAIRES		
En cumul en MWc	2,18	4,68
POMPAGE		
En cumul en MWc	0,38	1,22
APPLICATIONS PROFESSIONNELLES		
En cumul en MWc	3,45	5,15
TOTAL CUMULÉ EN MWc	9,85	22,39

Évolution du nombre de foyers équipés en photovoltaïque en Argentine



4.3. Brésil

Contexte de l'électrification rurale

En 2008, la population brésilienne est estimée à 194,5 millions d'habitants, dont 15,8 % vivent en milieu rural. Ces 30,7 millions de personnes représentent l'équivalent de 5,58 millions de foyers ruraux dont environ 500 000 n'ont pas encore accès à l'électricité. Il est à noter une forte tendance à l'exode rural. Selon les statistiques des Nations unies, le recul de la population rurale était d'environ 2,8 % en 2007.

En 2003, le Brésil a engagé un très ambitieux plan d'électrification rurale appelé "Luz para Todos" dont l'objectif est de fournir un accès à l'électricité à l'ensemble de la population.

Cette volonté politique s'est traduite par des volumes de connexions individuelles au réseau électrique impressionnants. Ainsi au cours des années 2006 et 2007, le rythme annuel de raccordement était de l'ordre de 300 000.

Ce rythme a sérieusement diminué au cours de l'année 2008, le Brésil devant faire face au phénomène classique exprimé par les difficultés grandissantes de raccordement lorsque l'on atteint un taux de raccordement de 91 %. À ce stade demeure en effet les foyers les plus difficilement accessibles à raccorder. Il est à noter que les efforts de raccordement réalisés en 2008 ont essentiellement concerné les régions du Nord-Est, de l'Est et du Sud-Est, où le taux d'accès est aussi le plus faible.

Évaluation de l'électrification rurale conventionnelle

Taux d'électrification rurale global

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
En %	58	69	74	85	88	91

Nombre de foyers ruraux connectés

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
En %	40,0	52,0	73,0	80,0	88,0	90,5
En millions	2,50	3,12	4,35	4,56	4,95	5,05

Évaluation du photovoltaïque

La stagnation du nombre d'installations entre 2006 et 2007 s'expliquait par la priorité donnée par le programme "Luz para Todos" aux travaux d'extension du réseau. Il apparaît en 2008 une nouvelle tendance favorable à ce segment qui bénéficie de la baisse des prix des générateurs photovoltaïques. Ainsi, en 2008, la capacité installée sur le segment de l'électrification domestique a été multipliée par deux par rapport à l'exercice précédent pour atteindre 150 kWc.

La priorité concernant l'utilisation de la technologie solaire porte surtout sur l'électrification communautaire et notamment les écoles. Le Brésil compte environ 40 000 écoles qui ne sont pas encore électrifiées. Ainsi le segment communautaire poursuit une progression importante avec 2 250 systèmes installés en 2008 contre 1 500 en 2007 (+ 40,2 % entre 2007 et 2008). Alors que le pompage photovoltaïque demeure une activité marginale, le segment des applications professionnelles, après plusieurs années de stagnation, retrouve en volume annuel le niveau des

années 2000. Cette relance du segment est liée au développement de la téléphonie mobile qui suit l'extension des terres gagnées sur la forêt amazonienne.

Électrification domestique

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,10	0,25	0,40	0,07	0,07	0,15
Total cumulé en MWc	0,10	2,15	3,85	3,92	4,00	4,15
N ^{bre} de foyers équipés en cumul*	1 110	23 890	42 700	43 500	44 402	45 304

* puissance moyenne installée: 90 Wc

Électrification communautaire

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,01	0,10	0,50	1,20	1,20	1,80
Total cumulé en MWc	0,01	0,50	2,13	3,33	4,53	6,33
N ^{bre} de systèmes installés en cumul*	13	625	2 600	4 100	5 600	7 850

* puissance moyenne installée: 800 Wc

Pompage photovoltaïque

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,01	0,25	0,10	0,10	0,10	0,06
Total cumulé en MWc	0,01	0,84	1,84	1,94	2,04	2,1
N ^{bre} de systèmes installés en cumul*	5	700	2 610	2 800	2 990	3 100

* puissance moyenne installée à partir de 2001: 520 Wc/Puissance moyenne installée avant 2001: 1 200 Wc

Applications professionnelles

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,05	0,30	0,07	0,45	0,07	0,30
Total cumulé en MWc	0,05	8,45	9,09	9,54	9,61	9,91

Toutes applications

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,17	0,90	1,07	1,82	1,44	2,31
Total cumulé en MWc	0,17	11,94	16,91	18,73	20,18	22,49

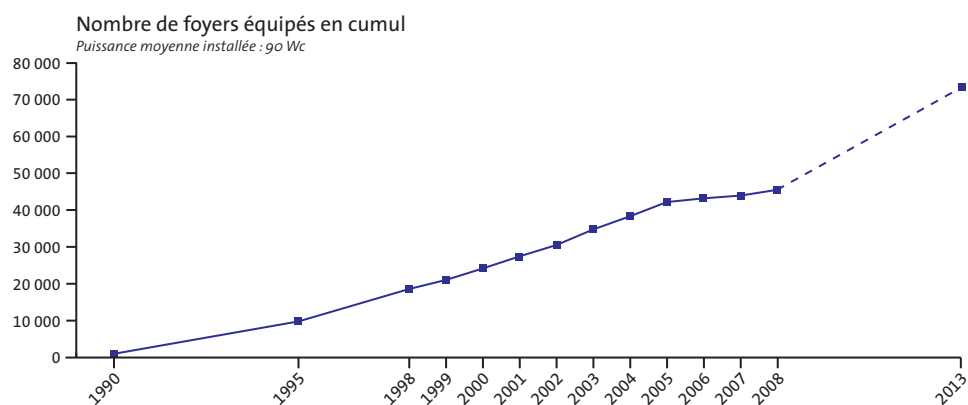
Perspectives 2008-2013

Les pouvoirs publics brésiliens sont particulièrement mobilisés pour répondre aux besoins des populations isolées des régions amazoniennes. Dans cette perspective, le programme “Luz para Todos” devrait mettre rapidement l’accent sur l’électrification photovoltaïque domestique ainsi que communautaire. Ces deux segments devraient à court terme porter le développement du photovoltaïque au Brésil, en parallèle à l’émergence de programmes photovoltaïques connectés au réseau dans les zones urbaines.

Électrification par type d'application

	2008	2013
APPLICATIONS DOMESTIQUES		
En cumul en MWc	4,15	6,65
Nombre de foyers équipés	45 304	73 800
APPLICATIONS COMMUNAUTAIRES		
En cumul en MWc	6,33	10,33
POMPAGE		
En cumul en MWc	2,10	3,10
APPLICATIONS PROFESSIONNELLES		
En cumul en MWc	9,91	11,16
TOTAL CUMULÉ EN MWc	22,49	31,24

Évolution du nombre de foyers équipés en photovoltaïque au Brésil



4.4. Inde

Contexte de l'électrification rurale

En 2008, la population de l'Inde était de l'ordre de 1 145 millions d'habitants dont près de 72 % de la population vit en milieu rural, soit 821 millions d'habitants représentant 109 millions de foyers.

L'Inde a décidé d'agir pour réduire sa dépendance aux combustibles fossiles, principalement de l'électricité provenant du charbon, en se tournant vers des énergies non polluantes, décentralisées et renouvelables. Le pays a pour cela fortement augmenté la capacité de production de sa filière éolienne, ajoutant 1 800 MW en 2008 pour atteindre une puissance éolienne totale de 9 645 MW. Le photovoltaïque a davantage été développé pour les applications non reliées au réseau. Il représente fin 2008 une puissance installée de 114 MWc dont environ 7 MWc sont raccordés au réseau.

Pour soutenir l'essor des renouvelables, le ministère a mis en place des mesures de soutien adaptées aux différentes filières. Il dispose pour cela d'un bras financier, l'Agence indienne de développement des énergies renouvelables (Ireda), organisme public qui attribue des aides pour financer différents types de projets. Par exemple des prêts bonifiés (à des taux inférieurs à ceux du marché) pour l'installation de parcs éoliens ou des subventions à l'achat d'équipements en énergie solaire. Peuvent prétendre à ces aides aussi bien les utilisateurs finals (particuliers et entreprises) que les intermédiaires financiers ou publics, à l'instar des banques, des agences gouvernementales, voire de certaines ONG.

La politique nationale d'électrification rurale repose essentiellement sur la REC (Rural Electrification Corporation), un organisme qui propose assistance technique et financements pour l'électrification communautaire, le pompage et le développement de coopératives d'électrification rurale. Il lui revient également la tâche d'identifier les villages non encore électrifiés dans un cadre géographique particulièrement disparate : par exemple, 90 % des foyers ruraux du Jharkhand n'ont pas de fourniture alors qu'ils ne sont que 54 % dans le Chhattisgarh. La REC met aussi en œuvre le programme "Rajiv Gandhi Grameen Vidyutikaran Yojana" (RGGVY) dont l'objectif est de fournir un accès à l'électricité à quelque 70 000 villages¹ à l'horizon fin 2009. Ainsi, à fin 2008, 60 000 villages ont été raccordés au réseau en deux ans. Il demeure actuellement environ 110 000 villages sans accès à un service électrique.

La planification du programme prévoit le raccordement au réseau électrique standard de 85 000 villages, tandis que les 25 000 restants utiliseront une production décentralisée. On considère qu'à ce jour environ 50 % de la population rurale a accès au réseau électrique.

Évaluation de l'électrification rurale conventionnelle

Taux d'électrification rurale global

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
En %	65	73	90	91	91	95

¹ La définition de l'électrification adoptée par le gouvernement n'est pas très précise et peut être source d'erreur quand à l'interprétation du taux d'électrification rurale officiel. Est dit "électrifié" tout village qui est connecté au réseau. Cette définition ne fait pas mention du nombre de foyers électrifiés, ce qui peut donc conduire à des erreurs sur le taux effectif d'électrification puisqu'un village avec une seule connexion administrative (par exemple le raccordement du poste de police) sera alors considéré comme électrifié.

Nombre de foyers ruraux connectés

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
En %	22,0	31,0	44,0	46,0	47,0	50,0
En millions	15	30	45	48	51	55

Évaluation du photovoltaïque

En termes de volumes distribués, l'Inde demeure le plus grand marché du photovoltaïque des pays en développement. On compte plus de 4 000 villages et 1 200 hameaux éloignés électrifiés grâce au photovoltaïque. De plus, ce pays est un acteur majeur de l'industrie solaire mondiale, actif sur l'ensemble des segments de la technologie :

- recherche sur les couches minces ;
- applications nouvelles (intégration bâtiment, traqueur solaire, etc.) ;
- exportation vers l'Europe.

Le marché national du photovoltaïque, hors relié au réseau, reste largement dominé par le segment de l'électrification domestique qui représente environ 62,3 % des volumes installés en 2008. L'intérêt du pays pour l'électrification des foyers ruraux décentralisés est confirmé avec 122 003 nouveaux foyers connectés en 2008, contre 94 997 en 2007 et 42 000 en 2006. Ce n'est pas la première fois que le pays électrifie à l'aide de systèmes photovoltaïques plus de 100 000 foyers ruraux en une année. C'était également le cas en 1998, 2001, 2002 et 2003.

Les applications professionnelles, portées par le secteur des télécoms, bénéficient également d'une forte croissance. Après avoir doublé entre 2006 et 2007 (+ 0,8 MWc), la puissance croît de 50 % entre 2007 et 2008 (+ 1,2 MWc).

Électrification domestique

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	1,50	3,50	2,30	1,90	4,28	5,50
Total cumulé en MWc	2,00	20,80	42,10	44,00	48,28	53,78
N ^{bre} de foyers équipés en cumul*	44 000	462 000	936 000	978 000	1 072 997	1 195 000

* puissance moyenne installée : 45 Wc

Électrification communautaire

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,50	1,50	2,00	0,50	2,80	2,00
Total cumulé en MWc	0,80	8,00	20,50	21,00	23,80	25,80
N ^{bre} de systèmes installés en cumul*	530	5 330	14 000	14 300	16 167	17 500

* puissance moyenne installée : 1 500 Wc

Pompage photovoltaïque

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,10	2,00	0,70	0,12	0,64	0,12
Total cumulé en MWc	0,10	6,10	12,10	12,22	12,87	12,99
N ^{bre} de systèmes installés en cumul*	56	3 389	6 724	7 068	7 148	7 228

* puissance moyenne installée : 1800 Wc

Applications professionnelles

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,30	1,00	0,70	0,40	0,80	1,20
Total cumulé en MWc	0,45	5,80	11,50	11,90	12,70	13,90

Toutes applications

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	2,40	8,00	5,70	2,92	8,53	8,82
Total cumulé en MWc	3,35	40,70	86,20	89,12	97,65	106,47

Exemple de projet

L'ONG américaine, Solar Electric Light Fund (SELF), créée en 1990 par d'anciens fonctionnaires du Département de l'Énergie (DOE) et soutenue par la Banque mondiale, a fondé en 1995 l'entreprise indienne SELCO Photovoltaic Electrification Pvt. Ltd. (SELCO) grâce à un financement initial de la fondation Rockefeller. Elle est devenue un opérateur important dans le domaine de la diffusion des systèmes solaires individuels en milieu rural, et en a installé ainsi plus de 1 000 en 2008 dans le pays.

Perspectives 2008-2013

Les perspectives pour le marché photovoltaïque sont particulièrement bonnes. En juin 2008, le Premier ministre indien a demandé au ministère des Énergies nouvelles et renouvelables (MNRE) de créer des initiatives pour encourager la promotion et le développement du marché des énergies renouvelables. Le gouvernement indien a légalement insisté sur l'importance de la filière photovoltaïque notamment pour son développement économique.

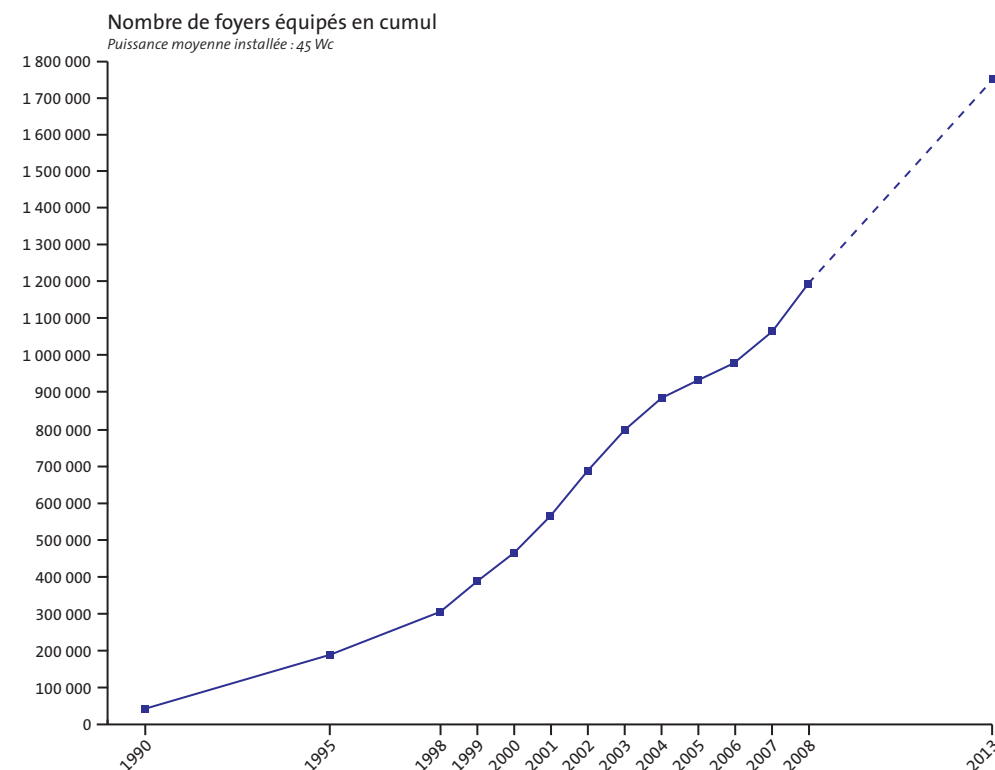
En 2008, le MNRE a donc lancé une "mission nationale pour l'énergie solaire" dont l'objectif est de promouvoir l'éclairage solaire à travers le pays. À ce jour, plusieurs millions de lanternes solaires ont ainsi été distribuées. L'Inde est le premier pays à développer le concept de microélectrification solaire. L'objectif du MNRE est d'acquiescer par phases successives 30 millions de lanternes solaires de manière à remplacer les lampes à kérosène actuellement utilisées.

Le développement soutenu des applications domestiques et communautaires doit permettre au pays à l'horizon 2013 de dépasser les 150 MWc installés (hors photovoltaïque connecté au réseau qui devrait connaître, sur la même période, une croissance annuelle de 25 %).

Électrification par type d'application

	2008	2013
APPLICATIONS DOMESTIQUES		
En cumul en MWc	53,78	78,78
Nombre de foyers équipés	1 195 000	1 750 775
APPLICATIONS COMMUNAUTAIRES		
En cumul en MWc	25,80	35,00
POMPAGE		
En cumul en MWc	12,99	19,00
APPLICATIONS PROFESSIONNELLES		
En cumul en MWc	13,90	18,00
TOTAL CUMULÉ EN MWc	106,47	150,78

Évolution du nombre de foyers équipés en photovoltaïque en Inde



4.5. Kenya

Contexte de l'électrification rurale

En 2008, le Kenya compte environ 38,5 millions d'habitants. On considère qu'actuellement 19 millions de Kenyans, représentant 3,1 millions de foyers, vivent en zones rurales.

Pour maîtriser au mieux les flux migratoires importants des zones rurales vers les grandes cités, les pouvoirs publics et la compagnie nationale d'électricité KPLC (Kenya Power and Lighting Company) ont décidé depuis 2007 d'intensifier les travaux d'électrification rurale.

Ainsi l'année 2008 a connu un fort développement du réseau électrique tant en termes de couverture géographique qu'en termes de nombre de raccordements. 23 000 nouveaux foyers ont ainsi pu être raccordés en zones rurales, alors que le rythme moyen de connexion les années précédentes était de l'ordre de 12 000 par an.

Le nombre de foyers connectés atteint ainsi 5 % de la population rurale. Il est à souligner que cet effort d'électrification a été réalisé dans un contexte difficile, généré par les importants conflits ethniques occasionnés par l'élection présidentielle au début de l'année 2008.

Évaluation de l'électrification rurale conventionnelle

Taux d'électrification rurale global

	1995	2000	2005	2006	2007	2008
En %	15	18	24	30	33	36

Nombre de foyers ruraux connectés

	1995	2000	2005	2006	2007	2008
En %	2,0	2,5	3,6	3,9	4,2	5,0
En nombre	70 000	85 000	108 000	120 000	132 000	155 000

Évaluation du photovoltaïque

Si les importants troubles qui ont affecté le pays en 2008 n'ont eu aucun impact négatif sur le développement de l'électrification conventionnelle, il n'en est pas de même en ce qui concerne le développement du photovoltaïque.

Ce marché s'est effectivement trouvé particulièrement touché par les conflits de l'an passé. Et ce d'autant plus que le marché de l'électrification domestique repose au Kenya sur un réseau de revendeurs privés. On estime ainsi à 8 000 le nombre de petits systèmes individuels vendus en 2008, ce qui est loin des volumes de ventes des années précédentes (18 000 en 2006, 16 000 en 2007 et 20 000 en 2008).

Le marché de l'électrification communautaire demeure plutôt confidentiel avec une dizaine d'installations réalisées chaque année. Seul le segment des applications professionnelles poursuit une croissance élevée avec un volume de marché multiplié par 2,5 en 2008 par rapport à 2007.

Électrification domestique

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,30	0,40	0,33	0,29	0,35	0,15
Total cumulé en MWc	0,60	3,08	4,78	5,07	5,42	5,56
N ^{bre} de foyers équipés en cumul*	50 000	171 000	265 000	281 000	301 000	309 000

* puissance moyenne installée : 18 Wc

Électrification communautaire

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,10	0,04	0,020	0,010	0,010	0,010
Total cumulé en MWc	0,20	0,86	1,02	1,03	1,04	1,05
N ^{bre} de systèmes installés en cumul*	250	920	1 100	1 110	1 120	1 130

* puissance moyenne installée : 930 Wc

Applications professionnelles

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,30	0,15	0,10	0,10	0,20	0,50
Total cumulé en MWc	1,60	3,40	4,45	4,55	4,75	5,25

Toutes applications

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,70	0,59	0,45	0,40	0,56	0,66
Total cumulé en MWc	2,40	7,34	10,25	10,65	11,21	11,87

Exemple de projet

En 2008, l'opérateur kenyan de téléphonie mobile Safaricom a choisi l'énergie solaire pour faire fonctionner ses antennes-relais. Ainsi 50 antennes-relais ont été solarisées en 2008 pour une puissance photovoltaïque installée de l'ordre de 300 kWc.

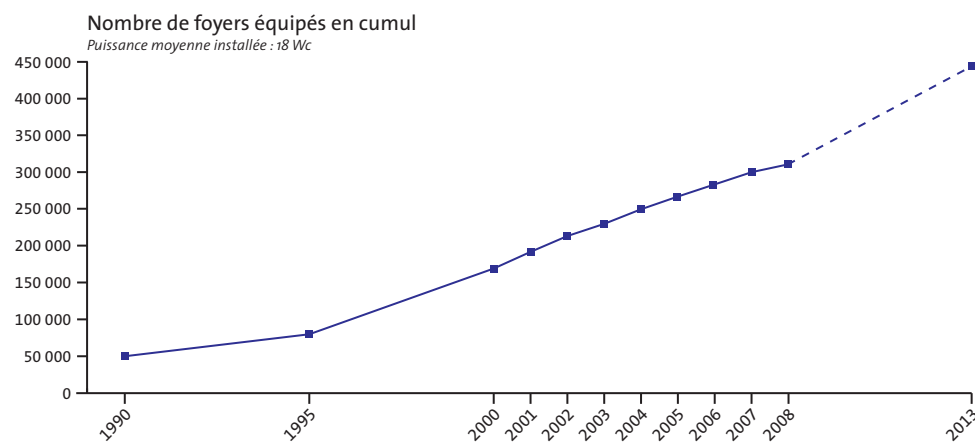
Perspectives 2008-2013

Considérant que l'année 2008 représente un ralentissement dans le développement du photovoltaïque au Kenya et que les nouveaux programmes de développement de la filière (soutenus par les bailleurs de fonds internationaux) vont connaître une année de décalage dans leur mise en œuvre, il semble judicieux de reporter les objectifs de 2012 à l'année 2013.

Électrification par type d'application

	2008	2013
APPLICATIONS DOMESTIQUES		
En cumul en MWc	5,56	8,00
Nombre de foyers équipés	309 000	444 000
APPLICATIONS COMMUNAUTAIRES		
En cumul en MWc	1,05	2,00
POMPAGE		
En cumul en MWc	0,00	2,00
APPLICATIONS PROFESSIONNELLES		
En cumul en MWc	5,25	8,00
TOTAL CUMULÉ EN MWc	11,87	20,00

Évolution du nombre de foyers équipés en photovoltaïque au Kenya



4.6. Mali

Contexte de l'électrification rurale

Le Mali compte environ 14 millions d'habitants très inégalement répartis sur l'ensemble du territoire et l'on considère que plus de 9 millions d'habitants vivent en zones rurales, ce qui représente environ 913 000 foyers.

Engagé depuis 2000 dans une nouvelle approche institutionnelle fondée sur la libéralisation du secteur, le Mali a reçu un soutien important des bailleurs de fonds internationaux qui financent le "Projet énergie domestique et accès aux services de base en milieu rural" (PEDASB) piloté par l'Agence malienne pour le développement de l'énergie domestique et l'électrification rurale (Amader).

Le PEDASB est le cadre de référence de l'électrification rurale. Ses objectifs sont les suivants :

- accélérer l'usage de l'énergie moderne en zones rurales et périurbaines en vue d'améliorer la productivité des petites et moyennes entreprises, de promouvoir la qualité et l'efficacité des centres de santé et d'éducation, et d'améliorer les conditions de vie ;
- promouvoir davantage la gestion communautaire des ressources forestières afin de réduire la pression de la consommation sur les ressources tout en encourageant la substitution inter-combustibles (l'utilisation du GPL à la place du bois de feu par exemple) et les initiatives d'économies d'énergie ;
- renforcer les processus de réforme du secteur de l'énergie et des institutions apparentées afin de créer un environnement favorable à l'investissement pour une plus grande participation du secteur privé aux services d'énergie décentralisés en zones rurales et périurbaines.

Le 28 août 2008, le conseil d'administration de la Banque mondiale a approuvé un financement supplémentaire de 35 millions de dollars US pour appuyer le PEDASB sur la période 2009-2012. Ce financement est effectif depuis le 5 janvier 2009.

La couverture du réseau électrique des populations rurales poursuit son déploiement en 2008 (11,5 % contre 10 % en 2007). Le nombre de foyers connectés est sur la même dynamique de progression (+ 20 % entre 2007 et 2008) mais marque cependant un léger ralentissement par rapport à l'année précédente qui avait connu un taux de croissance annuelle du nombre de foyers connectés de 23,7 % par rapport à 2006.

Évaluation de l'électrification rurale conventionnelle

Taux d'électrification rurale global

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
En %	5,0	7,0	7,0	8,0	10,0	11,5

Nombre de foyers ruraux connectés

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
En %	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	2,5
En nombre	8 600	8 800	13 400	13 700	16 950	20 300

Évaluation du photovoltaïque

Le marché du photovoltaïque poursuit un développement soutenu entre 2007 et 2008. La puissance installée en 2008 est de 161 kWc contre 146 kWc en 2007 (+ 10,3 %), et ceci grâce à la mise en œuvre de trois projets intégrés au PEDASB :

- le Projet d'électrification villageoise par système d'énergie solaire (PEVES).

L'Amader, la Direction nationale de l'Énergie (DNE) et le Centre national de l'énergie solaire et des énergies renouvelables (CNESOLER) ont décidé de nouer un partenariat afin de doter les ménages et les édifices communautaires de certaines localités de 420 générateurs photovoltaïques, à travers le Projet d'électrification villageoise par système d'énergie solaire (PEVES).

- le projet ELCOM fondé sur le développement de l'électrification communale et réunissant les partenaires suivants : PACT, DNE, GTZ¹ et Amader.

Ce projet est l'un des volets du Programme d'appui aux collectivités territoriales (PACT) qui résulte d'une coopération entre le Mali et l'Allemagne. Placé sous la tutelle du ministère de l'Administration territoriale et des Collectivités locales (MATCL), il est mis en œuvre en collaboration avec la Direction nationale des Collectivités territoriales (DNCT) et l'Agence nationale pour l'investissement des collectivités territoriales (ANICT).

L'objectif du projet ELCOM est d'assurer un premier accès à l'électricité dans les zones rurales du Mali, en complément de l'approche de l'Amader, à travers un appui aux communes pour l'équipement solaire des principales infrastructures publiques (centres de santé communautaires, écoles, mairies) et la mise en place de stations municipales de recharge solaire de batteries destinées aux particuliers. Ce projet envisage à terme une centaine d'installations de kits solaires dans la région de Ségou.

- le partenariat PNUD, Village du Millénaire et Amader.

Ce projet concerne l'installation de 36 kits solaires dans le cadre du projet "Village du Millénaire" (MV2) dans les communes rurales de Dioro et Farakoumassa, dans la région de Ségou.

En 2008, le marché de l'électrification domestique diminue (1 500 nouveaux foyers connectés contre 2 000 en 2007). Il reste cependant nettement supérieur au marché observé les années précédentes (200 foyers connectés en 2005 et en 2006).

On observe un marché en nette progression sur les segments de l'électrification communautaire (6 kWc pour 20 systèmes en 2007 contre 45 kWc pour 50 systèmes en 2008).

Le segment des applications professionnelles fait également un bond grâce aux télécoms (20 kWc installés en 2008 pour 8 réalisations contre 5 kWc en 2007 pour 2 réalisations).

Le marché du pompage solaire est en revanche moins dynamique avec une diminution du nombre de réalisations en 2008 (15 pour une puissance de 21 kWc) par rapport à 2007 (25 pour une puissance de 35 kWc).

¹ GTZ : la Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit est l'agence de coopération technique allemande pour le développement.

Électrification domestique

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,01	0,03	0,01	0,01	0,10	0,08
Total cumulé en MWc	0,23	0,26	0,27	0,28	0,38	0,45
N ^{bre} de foyers équipés en cumul*	4 600	5 100	5 300	5 500	7 500	9 000

* puissance moyenne installée : 50 Wc

Électrification communautaire

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,005	0,006	0,006	0,012	0,006	0,045
Total cumulé en MWc	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10	0,14
N ^{bre} de systèmes installés en cumul*	220	240	260	300	320	470

* puissance moyenne installée : 300 Wc (systèmes institutionnels)

Pompage photovoltaïque

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,014	0,014	0,028	0,028	0,035	0,021
Total cumulé en MWc	0,63	0,64	0,67	0,70	0,74	0,76
N ^{bre} de systèmes installés en cumul*	450	460	480	500	525	540

* puissance moyenne installée : 1400 Wc

Applications professionnelles

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,000	0,000	0,000	0,005	0,005	0,020
Total cumulé en MWc	0,00	0,00	0,05	0,05	0,06	0,08
N ^{bre} de systèmes installés en cumul*	18	18	18	20	22	30

* puissance moyenne installée : 2500 Wc

Toutes applications

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,03	0,05	0,04	0,05	0,146	0,161
Total cumulé en MWc	0,93	0,97	1,06	1,12	1,26	1,42

Perspectives 2008-2013

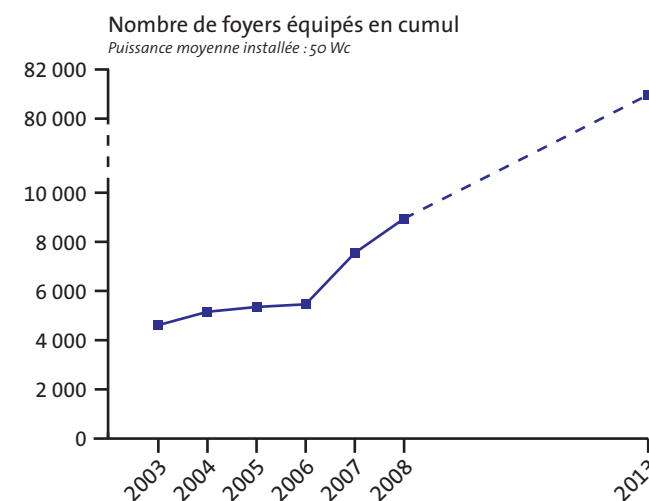
La mise en place du nouveau financement de la Banque mondiale, telle qu'évoquée précédemment, a essentiellement pour objet de moderniser les réseaux de transport et de distribution d'énergie du Mali, mais il intègre également un volet important de soutien au développement de l'énergie solaire décentralisée.

Dans ce contexte favorable, une multiplication par trois de la puissance actuelle à l'horizon 2013 est tout à fait envisageable.

Électrification par type d'application

	2008	2013
APPLICATIONS DOMESTIQUES		
En cumul en MWc	0,45	2,70
Nombre de foyers équipés	9 000	81 000
APPLICATIONS COMMUNAUTAIRES		
En cumul en MWc	0,14	0,40
POMPAGE		
En cumul en MWc	0,76	1,01
APPLICATIONS PROFESSIONNELLES		
En cumul en MWc	0,08	0,45
TOTAL CUMULÉ EN MWc	1,42	4,56

Évolution du nombre de foyers équipés en photovoltaïque au Mali



4.7. Maroc

Contexte de l'électrification rurale

En 2008, le Maroc compte environ 31,2 millions d'habitants. Bien que le mouvement d'exode vers les villes se poursuive en 2008, on considère que 13 millions de personnes, soit environ 2 millions de foyers, vivent en milieu rural.

À la fin de l'année 2008, le taux d'électrification global représente 96 % et le nombre de foyers connectés 91 % de la population rurale, soit 1 820 000 foyers. L'ONE (Office nationale d'électricité) et les pouvoirs publics considèrent, à juste titre, le Programme d'électrification rural global (PERG) comme un succès. Fort de cette remarquable réussite, l'ONE s'est désormais lancé dans l'exportation de son savoir-faire sur le continent africain.

Les foyers ruraux encore non électrifiés relèvent désormais du programme spécifique d'électrification par kit solaire (4^e volet du PERG). On considère ainsi, qu'à fin 2008, environ 30 000 foyers sont encore concernés par l'électrification décentralisée par système photovoltaïque.

Évaluation de l'électrification rurale conventionnelle

Taux d'électrification rurale global

	1990	1999	2005	2006	2007	2008
En %	15	35	81	89	93	96

Nombre de foyers ruraux connectés

	1990	1999	2005	2006	2007	2008
En %	16,0	18,0	65,0	80,0	88,3	91,0
En nombre	157 000	359 138	1 293 750	1 598 441	1 766 960	1 820 000

Évaluation du photovoltaïque

L'année 2008 aura connu sensiblement le même rythme de progression que 2007, soit un peu moins de 7 500 nouveaux foyers connectés. Toutefois, ces rythmes de progression sont deux fois moindres qu'en 2006 avec 14 467 nouveaux foyers connectés.

Ce ralentissement dans la progression des installations de kits solaires est largement lié au fait que les villages ainsi que les foyers restant à électrifier sont de plus en plus dispersés et difficiles d'accès (zones montagneuses, zones désertiques, etc.).

La progression du segment de l'électrification communautaire demeure stable avec une centaine d'installations réalisées chaque année depuis trois ans (+ 50 kWc par an depuis trois ans).

Le segment du pompage solaire semble amorcer une nouvelle dynamique liée à la mise en place d'un important programme de fourniture d'eau potable en milieu rural dont l'Office nationale de l'eau potable (ONEP) a en charge la réalisation. 90 pompes solaires ont ainsi été installées en 2008 contre 50 en 2007.

Électrification domestique

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,00	0,07	0,86	1,30	0,67	0,67
Total cumulé en MWc	0,04	0,38	2,39	3,69	4,36	5,03
N ^{bre} de foyers équipés en cumul*	470	4 200	26 533	41 000	48 453	55 905

* puissance moyenne installée : 90 Wc

Électrification communautaire

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,003	0,07	0,20	0,05	0,05	0,05
Total cumulé en MWc	0,003	0,24	0,90	0,95	1,00	1,05
N ^{bre} de systèmes installés en cumul*	6	480	1 800	1 900	2 000	2 100

* puissance moyenne installée : 500 Wc

Pompage photovoltaïque

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0	0,04	0,15	0,12	0,09	0,14
Total cumulé en MWc	0	0,19	0,77	0,89	0,98	1,12
N ^{bre} de systèmes installés en cumul*	0	119	481	560	610	700

* puissance moyenne installée : 1 600 Wc

Applications professionnelles

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,01	0,80	0,02	0,20	0,10	0,20
Total cumulé en MWc	0,02	4,80	5,35	5,55	5,65	5,85

Toutes applications

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,02	0,98	1,23	1,67	0,91	1,06
Total cumulé en MWc	0,07	5,61	9,41	11,08	11,99	13,05

Exemple de projet

En 2008, l'opérateur marocain de téléphonie fixe et mobile Maroc Telecom a solarisé une vingtaine de relais de téléphonie fixe et mobile pour une puissance installée de 250 kWc.

Perspectives 2008-2013

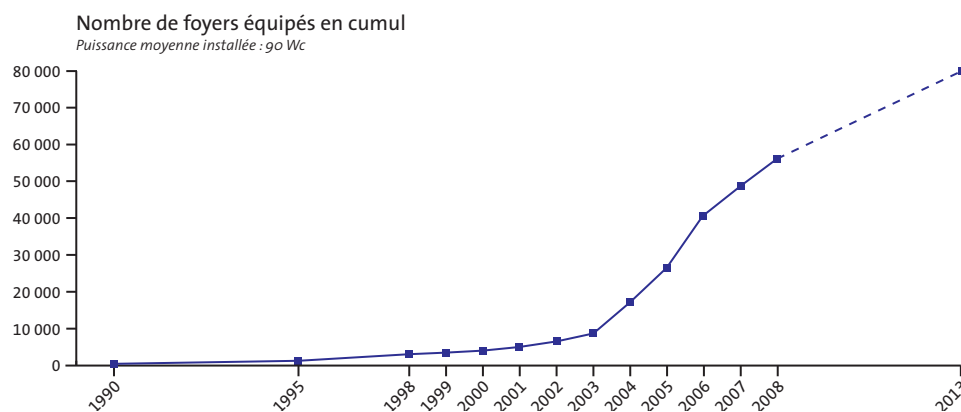
L'ensemble des foyers ruraux concernés par l'électrification photovoltaïque, soit environ 80 000 foyers, seront équipés à l'horizon 2013.

Les programmes d'électrification communautaire (essentiellement les écoles) et de pompage solaire devraient bénéficier d'importants financements publics, ce qui devrait se traduire par un triplement des puissances installées sur ces deux segments à l'horizon 2013. L'ensemble des applications photovoltaïques atteindrait ainsi un total de 20 MWc.

Électrification par type d'application

	2008	2013
APPLICATIONS DOMESTIQUES		
En cumul en MWc	5,03	8,00
Nombre de foyers équipés	55 905	80 000
APPLICATIONS COMMUNAUTAIRES		
En cumul en MWc	1,05	2,65
POMPAGE		
En cumul en MWc	1,12	3,00
APPLICATIONS PROFESSIONNELLES		
En cumul en MWc	5,85	6,35
TOTAL CUMULÉ EN MWc	13,05	20,00

Évolution du nombre de foyers équipés en photovoltaïque au Maroc



4.8. Mexique

Contexte de l'électrification rurale

En 2008, le Mexique compte environ 106 millions d'habitants, dont environ 27 millions d'habitants vivent en zones rurales représentant environ 5,4 millions de foyers.

La mise en œuvre de l'électrification rurale repose essentiellement sur l'opérateur électrique historique, la CFE (Commission fédérale de l'électricité), qui fait état à fin 2008 d'un taux de connexion de 95 %, soit 5 100 000 foyers ruraux raccordés au réseau national. Il reste 300 000 foyers ruraux qui n'ont aucun accès à un service électrique. Il s'agit là d'une population démunie dont le potentiel de consommation d'électricité est faible, ce qui n'incite pas la compagnie nationale d'électricité à s'intéresser à l'électrification rurale. C'est pourquoi les municipalités sont désormais sollicitées pour prendre le relais de l'opérateur et ce principalement en termes de financement.

La CFE est actuellement fortement incitée par le Secrétariat à l'Énergie (SENER) à développer les énergies renouvelables. La compagnie électrique s'est ainsi orientée vers le développement de centrales éoliennes ainsi que du photovoltaïque raccordé au réseau. À fin 2008, la CFE a installé environ 1 MWc connecté au réseau soit sous forme de petites centrales, soit sous forme de toits solaires résidentiels raccordés au réseau.

Évaluation de l'électrification rurale conventionnelle

Taux d'électrification rurale global

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
En %	70,0	88,0	93,0	95,5	96,6	96,6

Nombre de foyers ruraux connectés

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
En %	65,0	83,0	87,0	90,0	93,1	95,0
En millions	2,7	4,2	4,7	4,9	5,0	5,1

Évaluation du photovoltaïque

Le segment de l'électrification domestique poursuit sa dynamique amorcée en 2006. Le nombre de foyers électrifiés sur une année est ainsi passé de 5 110 en 2006 à 5 910 en 2007 puis à 6 710 en 2008. Cette croissance démontre que la volonté politique d'accélérer l'accès à l'électricité dans les zones rurales pauvres en 2006 s'est poursuivie en 2007 et 2008.

Le programme "FIRCO" (Fidéicomiso de Riesgo Compartido¹), mis en place en 2006 et soutenu par le Fonds pour l'environnement mondial (FEM), vise à l'installation de 1 000 nouvelles pompes solaires. Il commence à produire ces premiers effets. Près d'une centaine de pompes solaires ont été installées sur les deux dernières années.

¹ Le FIRCO (Fidéicomiso du risque partagé) est une agence fédérale dont la mission est d'augmenter la productivité de l'agriculture grâce à l'introduction de nouvelles technologies et procédures, mais également de diriger des programmes de lutte contre la pauvreté en milieu rural.

Il faut enfin noter la décroissance du marché de l'électrification communautaire (- 60,5 % par rapport à 2007) et celle des applications professionnelles (- 40 % par rapport à 2007). Ces deux segments représentent cependant une puissance cumulée de 11,3 MWc installés à la fin de l'année 2008 (7,4 MW pour le communautaire et 3,9 MW pour le professionnel).

Électrification domestique

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,30	0,20	0,10	0,51	0,59	0,67
Total cumulé en MWc	2,20	5,10	6,95	7,46	8,05	8,72
N ^{bre} de foyers équipés en cumul*	22 000	51 000	69 500	74 610	80 520	87 230

* puissance moyenne installée : 100 Wc

Électrification communautaire

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,10	0,25	0,05	0,34	0,38	0,15
Total cumulé en MWc	1,90	5,85	6,57	6,91	7,29	7,44
N ^{bre} de systèmes installés en cumul*	3 800	11 700	13 150	13 830	14 590	14 890

* puissance moyenne installée : 500 Wc

Pompage photovoltaïque

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,03	0,07	0,20	0,03	0,05	0,10
Total cumulé en MWc	0,03	0,55	1,41	1,44	1,50	1,60
N ^{bre} de systèmes installés en cumul*	19	344	881	902	935	999

* puissance moyenne installée : 1 600 Wc

Applications professionnelles

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,10	0,30	0,18	0,06	0,05	0,03
Total cumulé en MWc	0,35	2,00	3,73	3,78	3,83	3,86

Toutes applications

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,53	0,82	0,53	0,94	1,07	0,95
Total cumulé en MWc	4,48	13,50	18,66	19,60	20,67	21,63

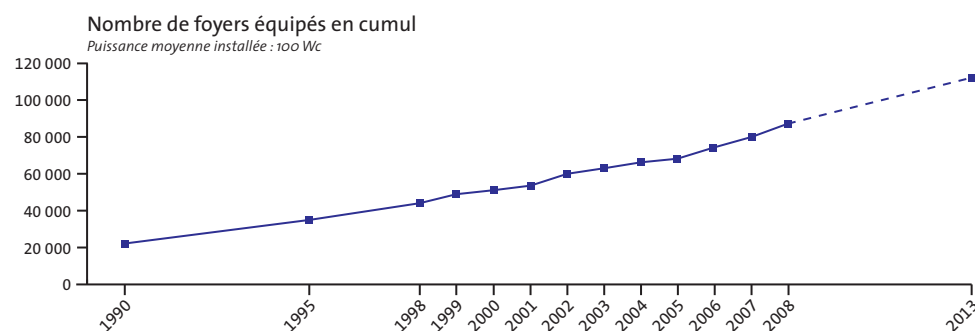
Perspectives 2008-2013

Bien que les perspectives de développement des énergies renouvelables concernent essentiellement la capacité de production reliée au réseau, la dissémination de la technologie photovoltaïque dans le domaine de l'électrification rurale décentralisée devrait se poursuivre jusqu'en 2013. Le programme FIRCO devrait monter en puissance et permettre l'installation de plusieurs centaines de pompes solaires, et le segment de l'électrification domestique devrait maintenir sa croissance avec plus de 25 000 nouveaux foyers équipés en systèmes solaires. Ces perspectives permettent de considérer une capacité installée à l'horizon 2013 de l'ordre de 29 MWC.

Électrification par type d'application

	2008	2013
APPLICATIONS DOMESTIQUES		
En cumul en MWc	8,72	12,22
Nombre de foyers équipés	87 230	112 520
APPLICATIONS COMMUNAUTAIRES		
En cumul en MWc	7,44	8,69
POMPAGE		
En cumul en MWc	1,60	3,50
APPLICATIONS PROFESSIONNELLES		
En cumul en MWc	3,86	4,36
TOTAL CUMULÉ EN MWc	21,63	28,78

Évolution du nombre de foyers équipés en photovoltaïque au Mexique



4.9. Philippines

Contexte de l'électrification rurale

En 2008, le pays comptait environ 89,8 millions d'habitants. 38 % de la population est rurale, soit environ 34 millions d'habitants représentant quelque 6,5 millions de foyers.

L'électrification rurale, par extension de réseau, poursuit une progression régulière. Son taux de couverture atteint 97 % du pays. On considère qu'à la fin de l'année 2008, sur les 41 945 villages philippins répertoriés, il demeure environ 1300 villages encore non électrifiés.

L'électrification rurale est toujours pilotée par l'ABEP (Accelerated Barangay Electrification Program) qui mobilise différents acteurs institutionnels (ministères, agences d'exécution spécialisées) et soutient fortement le développement de coopératives d'électrification. À fin 2008, les coopératives rurales d'électrification ont réalisé 72 % du total des connexions au réseau électrique en milieu rural.

Dans le cadre de l'ABEP, une Fondation pour le développement économique et l'électrification rurale (FREED) est chargée de mobiliser des fonds privés pour investir dans des opérations d'électrification rurale. L'objectif des pouvoirs publics est d'avoir électrifié 90 % des foyers en 2017. Début 2009, la Banque mondiale a accordé au pays un financement de 40 millions de dollars US pour l'électrification des foyers difficiles d'accès et des régions pauvres, notamment la province de Mindanao. Cet appui financier encourage le développement des partenariats publics-privés, soutient le recours accru aux énergies renouvelables et vise à renforcer les capacités financières des coopératives électriques.

Évaluation de l'électrification rurale conventionnelle

Taux d'électrification rurale global

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
En %	61,0	78,4	93,7	94,6	96,3	97,0

Nombre de foyers ruraux connectés

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
En %	51,0	67,6	71,0	71,0	75,0	77,0
En millions	3,1	4,0	4,6	4,7	4,9	5,0

Évaluation du photovoltaïque

L'année 2008 marque un net ralentissement de la puissance photovoltaïque décentralisée par rapport à celle installée en 2007. En effet, moins de 1 MWc a été installé en 2008 contre plus d'1,5 MWc en 2007.

Ce ralentissement est essentiellement lié :

- au segment de l'électrification communautaire dont la capacité installée a été divisée par quatre par rapport à l'année 2007 (- 0,5 MWc par rapport à la puissance installée en 2007) ;
- au segment domestique qui subit une décroissance annuelle de sa puissance installée de 16,7 %, retrouvant ainsi le même niveau d'installations qu'en 2006 (soit 0,5 MWc).

En revanche, le segment du pompage photovoltaïque et celui des applications professionnelles

demeurent extrêmement stables sur les trois dernières années, soit 100 kWc par an pour le pompage et 200 kWc par an pour les applications professionnelles.

Ce tassement du marché est probablement lié à l'achèvement de programmes de coopération bilatérale (espagnole-néerlandaise) ainsi qu'à la difficulté d'atteindre des villages isolés en zones montagneuses, peu appropriés à l'approche du "Rural Power Project" financé par la Banque mondiale, qui vise à regrouper des communautés isolées pour obtenir un niveau de demande électrique suffisant pour couvrir les coûts d'opération liés à l'installation de systèmes solaires.

Électrification domestique

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,008	0,05	0,25	0,50	0,60	0,50
Total cumulé en MWc	0,013	0,22	1,14	1,64	2,24	2,74
N ^{bre} de foyers équipés en cumul*	250	4 400	19 275	25 525	33 025	39 275

* puissance moyenne par foyer jusqu'en 2003 : 50 Wc / Puissance moyenne par foyer pour les nouvelles installations à partir de 2004 : 80 Wc

Électrification communautaire

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,04	0,20	0,65	0,65	0,65	0,16
Total cumulé en MWc	0,06	0,63	2,99	3,64	4,29	4,45
N ^{bre} de systèmes installés en cumul*	200	2 100	9 970	12 130	14 300	14 840

* puissance moyenne installée : 300 Wc

Pompage photovoltaïque

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0	0,06	0,15	0,10	0,10	0,10
Total cumulé en MWc	0	0,15	0,61	0,71	0,81	0,91
N ^{bre} de systèmes installés en cumul*	0	107	436	507	579	650

* puissance moyenne installée : 1 400 Wc

Applications professionnelles

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,002	0,02	0,10	0,20	0,20	0,20
Total cumulé en MWc	0,004	0,10	1,23	1,43	1,63	1,83

Toutes applications

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,05	0,33	1,15	1,45	1,55	0,96
Total cumulé en MWc	0,077	1,10	5,97	7,42	8,97	9,93

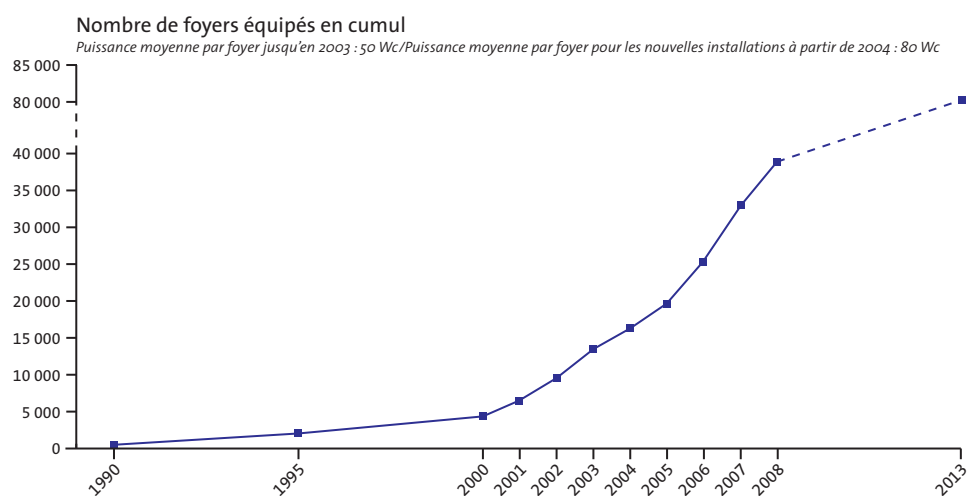
Perspectives 2008-2013

Le programme “Rural Power Project”, soutenu par la Banque mondiale, doit être relancé en 2009. Il prévoit un volet spécifique pour l'électrification des villages très isolés (zones montagneuses). La mise en place de cette nouvelle tranche de financement doit permettre de retrouver un niveau de progression du marché du photovoltaïque supérieur à celui de l'année 2007, ce qui laisse envisager un niveau de capacité installée supérieure à 21 Mwc en 2013.

Électrification par type d'application

	2008	2013
APPLICATIONS DOMESTIQUES		
En cumul en Mwc	2,74	6,00
Nombre de foyers équipés	39 275	80 025
APPLICATIONS COMMUNAUTAIRES		
En cumul en Mwc	4,45	9,50
POMPAGE		
En cumul en Mwc	0,91	3,00
APPLICATIONS PROFESSIONNELLES		
En cumul en Mwc	1,83	3,00
TOTAL CUMULÉ EN Mwc	9,93	21,50

Évolution du nombre de foyers équipés en photovoltaïque aux Philippines



4.10. Sénégal

Contexte de l'électrification rurale

En 2008, la population du Sénégal est estimée à environ 12,7 millions d'habitants, dont près du quart réside dans l'agglomération dakaroise. Plus de 45 % de la population vit en milieu rural, soit plus de 5,7 millions d'habitants représentant environ 663 000 de foyers.

L'Agence sénégalaise d'électrification rurale (Aser) a déjà mobilisé 54 millions d'euros de contributions publiques et internationales pour conduire le programme de Diffusion des accès aux services de l'électrification rurale (Daser).

Le programme pour élargir l'accès des populations rurales à l'électricité, appelé programme Daser, est un programme-cadre dont la durée prévue est de 7 ans (2005-2012) et qui inclut des sous-programmes :

1. Les Programmes prioritaires d'électrification rurale (PPER). Ceux-ci visent à l'attribution de 18 concessions de distribution au secteur privé. Les périmètres des 18 concessions couvrent tout le Sénégal sauf les zones urbaines déjà desservies par la Société nationale d'électricité (Senelec). Chaque concession fait l'objet d'un Plan local d'électrification qui définit les technologies à mettre en œuvre : principalement l'extension de réseau et l'électrification domestique par système solaire individuel.
2. Les projets d'électrification rurale issus d'initiatives locales. Ces projets, appelés projets ERIL, seront de plus petite dimension que les PPER. Il s'agit typiquement de l'électrification de périmètres villageois issus d'initiatives locales dont l'électrification n'est pas prévue dans un avenir proche par les PPER.
3. Les Projets énergétiques multisectoriels (PREM). Ceux-ci visent à maximiser les retombées du programme d'électrification rurale en le liant aux projets des autres secteurs stratégiques tels que l'éducation, la santé, l'agriculture ou la maîtrise de l'eau. Les PREM sont une opportunité pour le développement de l'énergie photovoltaïque, capable de répondre à des besoins spécifiques comme l'éclairage de salles de classes, la conservation des vaccins dans les centres de santé, le pompage de l'eau.

Évaluation de l'électrification rurale conventionnelle

Un nombre importants de partenaires au développement se sont engagés financièrement au côté de l'État sénégalais, comme la Banque mondiale (15 milliards de francs CFA, équivalent 22,9 millions d'euros), la Banque Ouest Africaine de Développement (7 milliards de francs CFA, équivalent à 10,7 millions d'euros), l'Agence allemande KfW (4,2 milliards de francs CFA, équivalent à 6,4 millions d'euros), l'Union européenne (4,2 milliards de francs CFA, équivalent à 6,4 millions d'euros) et l'Agence française pour le développement (AFD) qui promet 5 milliards de francs CFA (équivalent à 7,6 millions d'euros). En s'appuyant sur ces contributions internationales, l'Agence sénégalaise d'électrification rurale s'est fixé comme objectif d'atteindre un taux d'électrification rurale de 60 % en 2022.

Le pays a été découpé en 18 zones d'électrification rurale à ce jour. Une première concession (Saint-Louis-Dagana-Podor) a été attribuée à l'entreprise électrique du Maroc ONE. Elle est en cours de développement et les travaux d'électrification ont débuté en 2008. Trois nouvelles concessions sont quant à elles soumises à appel à propositions. Elles concernent les zones suivantes : Louga-Linguère-Kébémér, Kaolack-Nioro et Fatick-Gossas.

En 2008, on estime à 20 % le taux de raccordement de la population rurale correspondant à environ 98 000 ménages répartis dans plus de 700 localités

Taux d'électrification rurale global

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
En %	7,9	16,5	22,2	25,0	33,0	33,0

Nombre de foyers ruraux connectés

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
En %	3,5	6,5	7,0	8,0	13,0	15,0
En nombre	1 800	39 000	49 000	50 600	83 300	98 000

Exemple de projet

La compagnie nationale marocaine d'électricité (ONE), attributaire de la concession "St-Louis-Dagana-Podor", a réalisé en 2008 l'installation de 300 systèmes solaires domestiques. Le Plan local d'électrification de cette concession prévoit l'équipement de 1 600 foyers en systèmes solaires.

Évaluation du photovoltaïque

La capacité totale des applications photovoltaïques (domestique, communautaire, pompage et professionnelle) a atteint une puissance de 2,3 MWc en 2008, soit une croissance de 10 % par rapport à 2007. La puissance installée durant l'année 2008 a augmenté de 52,7 % par rapport à 2007. Cette croissance relativement soutenue recouvre des variations par segment du marché des applications photovoltaïques beaucoup plus contrastées.

Le marché domestique, qui profite de l'impulsion donnée par la mise en place du programme de concessions, a augmenté de 25 % pour atteindre les 100 kWc. Il reste cependant inférieur à la puissance annuelle installée en 2004 (120 kWc) et 2005 (167 kWc).

Le marché du pompage solaire augmente légèrement avec cinq nouvelles réalisations correspondant à une puissance de 9 kWc. Le nombre de pompes solaires installées en 2007 et en 2006 était de quatre chaque année mais avec une puissance unitaire plus faible (1 kWc par pompe).

Le marché des applications professionnelles est resté restreint en termes de nouveaux systèmes installés (dix en 2008 contre cinq en 2007), mais avec une puissance par système beaucoup plus élevée (6,5 kWc en moyenne).

Le marché de l'électrification communautaire diminue légèrement en 2008 avec cinq installations totalisant une puissance de 30 kWc contre six en 2007 pour une puissance de 40 kWc. Ce phénomène est principalement lié au retard dans la mise en place des PREM et des projets ERIL, qui représentent des composantes importantes du programme de Diffusion des accès aux services de l'électrification rurale (Daser).

Électrification domestique

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,08	0,02	0,17	0,07	0,08	0,10
Total cumulé en MWc	0,08	0,45	0,87	0,94	1,02	1,12
N ^{bre} de foyers équipés en cumul*	1 500	9 060	17 400	18 800	20 400	22 400

* puissance moyenne installée : 50 Wc

Électrification communautaire

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,002	0,002	0,016	0,080	0,040	0,030
Total cumulé en MWc	0,00	0,05	0,10	0,18	0,22	0,25
N ^{bre} de systèmes installés en cumul*	8	230	383	521	527	532

* puissance moyenne installée : 200 Wc / Puissance moyenne installée en 2004-2005 : 1 550 Wc / Puissance moyenne installée en 2006 : 600 Wc

Pompage photovoltaïque

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,002	0,000	0,003	0,004	0,004	0,009
Total cumulé en MWc	0,00	0,39	0,40	0,405	0,409	0,418
N ^{bre} de systèmes installés en cumul*	3	430	446	450	454	459

* inclus les systèmes de désalinisation : 65 kWc cumulés en 2005 / Puissance moyenne installée : 900 Wc

Applications professionnelles

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,001	0,063	0,005	0,114	0,010	0,065
Total cumulé en MWc	0,00	0,24	0,32	0,43	0,44	0,51
N ^{bre} de systèmes installés en cumul*	2	373	508	660	665	675

* puissance moyenne installée : 630 Wc / Puissance moyenne installée à partir de 2006 : 750 Wc

Toutes applications

	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Variation annuelle en MWc	0,08	0,08	0,19	0,27	0,13	0,20
Total cumulé en MWc	0,08	1,12	1,69	1,96	2,09	2,30

Perspectives 2008-2013

La montée en puissance du programme de Diffusion des accès aux services de l'électrification rurale, concrétisée par l'attribution de nouvelles concessions, doit favoriser le développement des segments domestique et communautaire. Ces perspectives permettent d'envisager une capacité totale installée à l'horizon 2013 de l'ordre de 8 MWc.

Électrification par type d'application

	2008	2013
APPLICATIONS DOMESTIQUES		
En cumul en MWc	1,12	3,00
Nombre de foyers équipés	22 400	60 000
APPLICATIONS COMMUNAUTAIRES		
En cumul en MWc	0,25	2,00
POMPAGE		
En cumul en MWc	0,42	1,00
APPLICATIONS PROFESSIONNELLES		
En cumul en MWc	0,51	2,00
TOTAL CUMULÉ EN MWc	2,30	8,00

Évolution du nombre de foyers équipés en photovoltaïque au Sénégal

