DE L'ÉLECTRICITÉ VERTE POUR TRENTE-CINQ MILLE RURAUX AU SÉNÉGAL

FONDATION ÉNERGIES POUR LE MONDE

Ministère délégué chargé de l'Énergie

Où ? page 6

Pourquoi ? page 16

Comment ? page 20

Combien ? page 30

Cartographie des 6 communautés rurales page 36

Quand ? page 48

L'énergie
est le moteur du développement...

... et le Sénégal n'en manque pas pour devenir une nation prospère.

Le Sénégal bénéficie d'un ensoleillement fort et régulier. Son utilisation à grande échelle participera au développement économique et social du pays.

*Le programme **"De l'électricité verte pour trente-cinq mille ruraux au Sénégal"**, que présente cette brochure, est une initiative d'envergure pour apporter l'électricité dans la région Basse-Casamance grâce à l'utilisation de l'énergie solaire.*

Élaboré par la Fondation Énergies pour le Monde, en étroite collaboration avec le ministère délégué chargé de l'Énergie du Sénégal, ce programme s'inscrit dans la politique nationale d'électrification. L'amélioration des conditions de vie des populations rurales et l'émergence d'activités économiques qu'il suscitera contribueront au développement économique et social et à réduire l'exode rural.

L'expérience acquise par l'électrification de neuf villages de la province, les études préalables de terrain et les concertations ont permis d'élaborer l'ensemble des composantes techniques, financières, économiques et sociétales du programme. Elles ont été définies pour assurer une pérennité de la desserte électrique et la rentabilité des investissements nécessaires.

Nous formulons le souhait qu'acteurs financiers et économiques s'associent à cette initiative pour faire du monde rural sénégalais un acteur à part entière de la transformation du Sénégal.

Alain Liébard

Alain LIÉBARD

Président
Fondation Énergies pour le Monde

DE L'ÉLECTRICITÉ SOLAIRE POUR 35 000 SÉNÉGALAIS

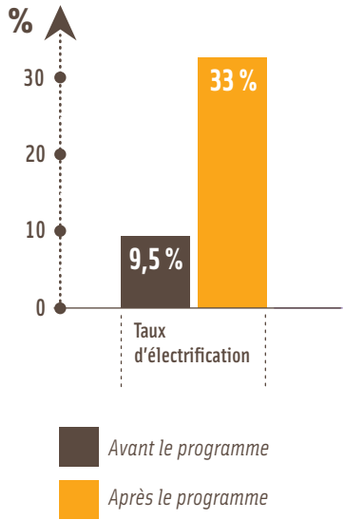
Tripler le taux d'électrification, est l'objectif que permettra d'atteindre le programme d'électrification par énergies renouvelables proposé par la Fondation Énergies pour le Monde dans la région Basse-Casamance au Sénégal.
Après 3 années d'études sur le terrain pour analyser les contextes politique, social et économique, la Fondation a élaboré, en collaboration avec le ministère délégué chargé de l'Énergie du Sénégal, un programme visant à électrifier 40 villages. Au final, ***environ 35 000 personnes pourront bénéficier de l'électricité,*** notamment grâce à la mise en place de services sociaux de qualité.
Développer les énergies renouvelables au Sénégal c'est :

- ***Accroître le taux d'électrification rurale,*** sachant que 60 % de la population vit en milieu rural, et contribuer au développement social et économique du pays.
- ***Exploiter des sources d'énergie locales*** qui n'alourdissent pas la facture énergétique, et permettre à la population éloignée du réseau électrique de bénéficier d'énergies modernes.
- ***Réduire les émissions de gaz à effet de serre et protéger l'environnement sénégalais.***

L'analyse des gisements d'énergies renouvelables dans le pays a conduit à sélectionner l'utilisation de l'énergie solaire pour l'électrification de chacun des 40 villages. ***233 kWc de systèmes solaires photovoltaïques*** seront ainsi installés pour fournir de l'électricité à 2 845 abonnés.

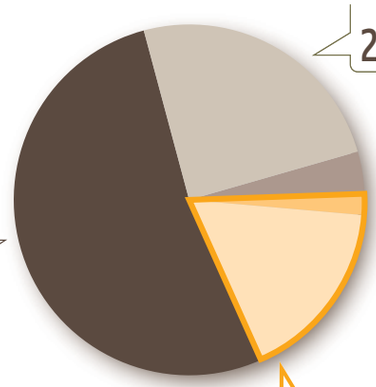
Le dimensionnement technique précis de ces infrastructures ainsi que le calcul des coûts d'investissement et d'exploitation ont été réalisés par la Fondation.
Le paiement du service électrique par les usagers ainsi qu'un montage financier innovant, associant investissements privés et publics, permettent à des sociétés privées locales d'exploiter ces infrastructures en dégageant une ***rentabilité significative.***
Cette exploitation privée est gage d'efficacité, de professionnalisme et donc de pérennité des installations.

Forte augmentation du taux d'électrification des 6 communautés rurales cibles grâce au programme



Le programme en chiffres

Communautés rurales cibles	*Nombre de villages cibles*	*Coût d'investissement*	*Impacts*					
			Nombre de bénéficiaires	*Nombre d'abonnés domestiques*	*Nombre d'infrastructures communautaires électrifiées*	*Nombre d'activités économiques développées*	*Nombre d'abonnés*	*Nombre de tonnes de CO2 évitées sur 20 ans*
Djibidione	9	860 000 €	4 800	476	34	12	522	1 535
Enampore	5	490 000 €	5 900	298	23	15	336	855
Mlomp	4	1 535 000 €	9 000	879	35	20	934	2 735
Niamone	5	285 000 €	3 800	184	41	20	245	695
Oukout	4	500 000 €	4 000	321	16	9	346	1 310
Tenghory	13	630 000 €	7 500	354	81	27	462	835
Total	**40**	**4 300 000 €**	**35 000**	**2 512**	**230**	**103**	**2 845**	**7 965**



Prise en charge des droits de douane + TVA
➤ État sénégalais
1 056 000 €
25 %

Compensation carbone
159 000 €
4 %

Subventions / Dons
➤ Agence sénégalaise d'électrification rurale
➤ Bailleurs institutionnels
➤ Mécènes
2 289 000 €
53 %

Investissements locaux
➤ Opérateurs privés locaux
➤ Investisseurs locaux
➤ Banques locales
2 %
86 000 €

Investissements internationaux
➤ Venture philanthropy
➤ Investissements à rentabilité limitée
17 %
710 000 €

➤ **Coût total du programme :**
4,3 millions d'euros

Une rentabilité différenciée :
➤ ***6 % pour les investissements internationaux***
➤ ***10 % pour les investissements locaux***

LES POINTS FORTS DU PROGRAMME

- Il s'appuie sur deux projets pilotes menés par la Fondation Énergies pour le Monde, depuis 2006 dans le village de Djilonguia et depuis 2009 dans huit villages de la communauté rurale de Ouonck.
- Il s'inscrit dans les priorités du gouvernement sénégalais et est soutenu localement.
- Il est issu de 3 années d'études permettant une connaissance très fine des contextes locaux.
- Le choix des villages s'est basé sur une méthodologie précise et des critères techniques. Il a reçu une validation politique.
- La technologie renouvelable retenue est fiable, adaptée aux contextes locaux et à la demande, et valorise un gisement local d'énergie.
- L'implication d'opérateurs privés garantit une gestion efficace et professionnelle des équipements.
- Le montage financier innovant assure la rentabilité pour les exploitants et des tarifs abordables pour les clients.
- Un programme de formation, de suivi et d'accompagnement garantit la pérennité des infrastructures.
- Le bénéfice de l'électrification pour des applications domestiques, sociales et économiques permet un vrai développement des villages ciblés.

Le programme en chiffres

➤ ***233 kWc installés***

Les impacts d'un tel programme pour la région Basse-Casamance seront très importants :

➤ ***impact social*** avec l'électrification d'écoles, de collèges et de centres de santé, permettant d'améliorer le niveau scolaire et la qualité des soins ;

35 000 bénéficiaires

230 infrastructures sociales et administratives électrifiées

➤ ***impact économique*** avec le développement de nouvelles activités (commerces, artisanat) ;

103 activités économiques développées

➤ ***impact environnemental*** avec plus de

7 965 tonnes de CO2 évitées sur 20 ans.

40 VILLAGES CIBLÉS

PROGRAMME GLOBAL

Potentiel énergétique solaire : 6 kWh/m².jour

Source d'énergie renouvelable utilisée : Le solaire photovoltaïque est utilisé dans les 6 communautés rurales, pour une puissance totale de 233 kWc.

Coût d'investissement : 4,3 millions d'euros

Nombre de villages concernés : 40

Nombre d'abonnés domestiques : 2 512

Nombre de bénéficiaires : 35 000

Taux d'électrification rurale avant programme dans les 6 communautés rurales : 9,5 %

Taux d'électrification rurale après programme dans les 6 communautés rurales : 33 %

DJIBIDIONE

Puissance installée : 47 kWc

Coût d'investissement : 860 000 €

Nombre de villages cibles : 9

Nombre d'abonnés domestiques : 476

Nombre d'infrastructures communautaires électrifiées : 34

Nombre d'activités économiques développées : 12

Nombre de bénéficiaires : 4 950

Taux d'électrification rurale avant programme : 1,7 %

Taux d'électrification rurale après programme : 17 %

MLOMP

Puissance installée : 82 kWc

Coût d'investissement : 1 535 000 €

Nombre de villages cibles : 4

Nombre d'abonnés domestiques : 879

Nombre d'infrastructures communautaires électrifiées : 35

Nombre d'activités économiques développées : 20

Nombre de bénéficiaires : 9 900

Taux d'électrification rurale avant programme : 0 %

Taux d'électrification rurale après programme : 17 %

ENAMPORE

Puissance installée : 27 kWc

Coût d'investissement : 490 000 €

Nombre de villages cibles : 5

Nombre d'abonnés domestiques : 298

Nombre d'infrastructures communautaires électrifiées : 23

Nombre d'activités économiques développées : 15

Nombre de bénéficiaires : 5 450

Taux d'électrification rurale avant programme : 0 %

Taux d'électrification rurale après programme : 23 %

NIAMONE

Puissance installée : 16 kWc

Coût d'investissement : 285 000 €

Nombre de villages cibles : 5

Nombre d'abonnés domestiques : 184

Nombre d'infrastructures communautaires électrifiées : 41

Nombre d'activités économiques développées : 20

Nombre de bénéficiaires : 3 250

Taux d'électrification rurale avant programme : 9 %

Taux d'électrification rurale après programme : 55 %

TENGHORY

Puissance installée : 34 kWc

Coût d'investissement : 630 000 €

Nombre de villages cibles : 13

Nombre d'abonnés domestiques : 354

Nombre d'infrastructures communautaires électrifiées : 81

Nombre d'activités économiques développées : 27

Nombre de bénéficiaires : 6 600

Taux d'électrification rurale avant programme : 15 %

Taux d'électrification rurale après programme : 53 %

OUKOUT

Puissance installée : 27 kWc

Coût d'investissement : 500 000 €

Nombre de villages cibles : 4

Nombre d'abonnés domestiques : 321

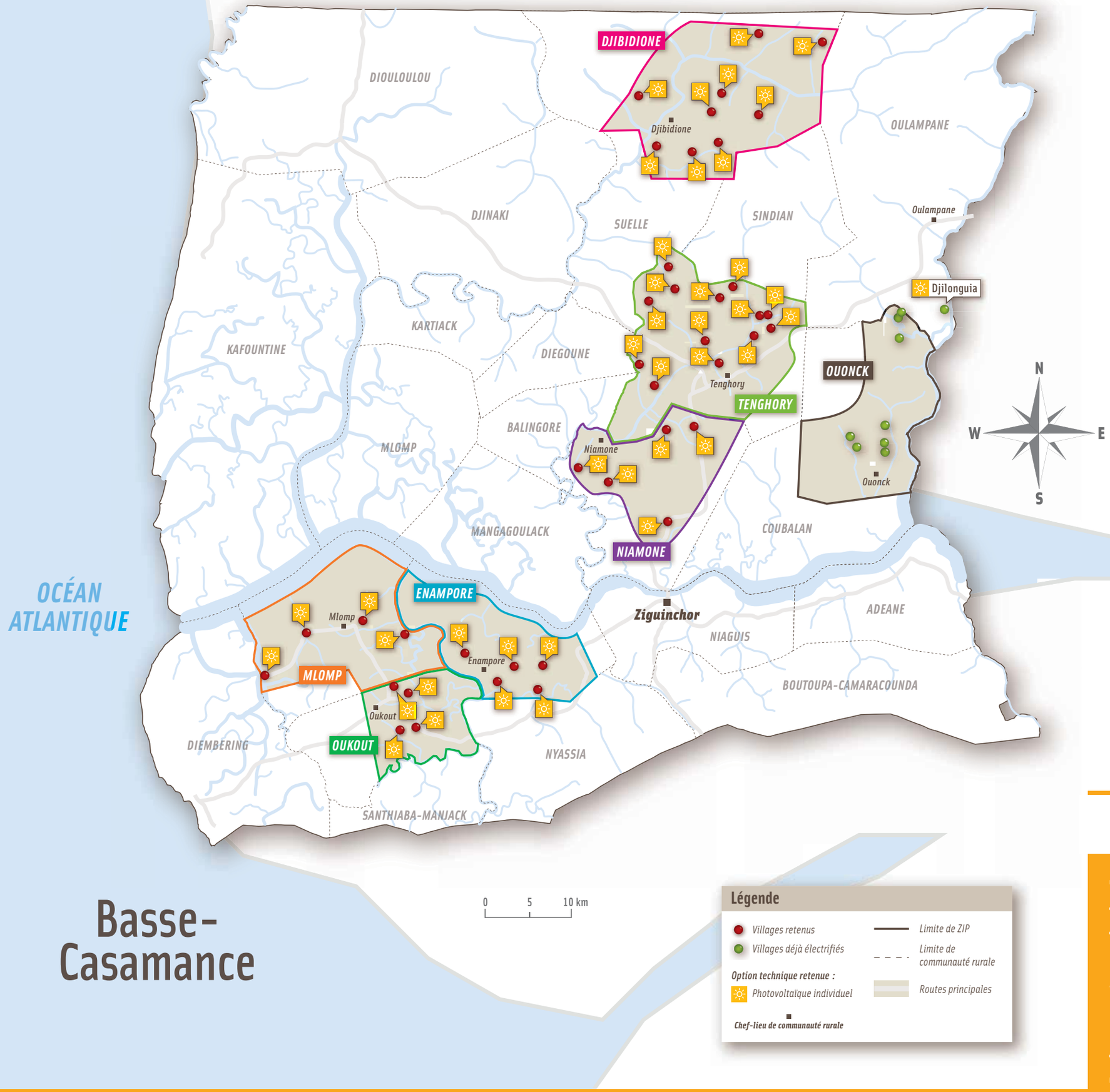
Nombre d'infrastructures communautaires électrifiées : 16

Nombre d'activités économiques développées : 9

Nombre de bénéficiaires : 4 850

Taux d'électrification rurale avant programme : 16 %

Taux d'électrification rurale après programme : 37 %



Basse-Casamance

Où ?

LE SÉNÉGAL, UN PAYS EN DÉVELOPPEMENT

p. 7 ➤ *Fiche d'identité du Sénégal*

➤ *Une politique de développement volontaire*

p. 8 ➤ *Un pays, 14 régions et 529 communes*

➤ *La décentralisation administrative*

p. 9 ➤ *Le mode de vie des ménages*

LE CONTEXTE ÉNERGÉTIQUE SÉNÉGALAIS

p. 10 ➤ *Le bilan énergétique actuel*

➤ *L'accès à l'électricité*

p. 12 ➤ *La réforme du secteur de l'électricité*

➤ *Un potentiel d'énergies renouvelables encore peu valorisé*

p. 13 ➤ *L'accès à l'énergie, un enjeu mondial*

LA SÉLECTION DES VILLAGES À ÉLECTRIFIER

p. 14 ➤ *L'identification des villages les plus favorables*

➤ *Trois années d'études de terrain*

p. 15 ➤ *La méthodologie Noria*

LE SÉNÉGAL, UN PAYS EN DÉVELOPPEMENT

L'électrification des infrastructures collectives, notamment pour les systèmes d'approvisionnement en eau potable, contribue à l'amélioration des conditions de vie.

Fiche d'identité du Sénégal

Le Sénégal est un pays d'Afrique de l'Ouest, bordé par l'océan Atlantique à l'ouest et entouré de la Mauritanie, du Mali, de la Guinée et de la Guinée-Bissau. La Casamance est séparée du reste du pays par le fleuve Gambie. Le Sénégal bénéficie d'un climat tropical subsaharien avec deux saisons distinctes. Essentiellement agricole, ***près de 60 % de la population réside en zone rurale.***

Le Sénégal a une importante façade maritime avec l'océan Atlantique. Sa pointe ouest, la presqu'île du Cap-Vert, constitue la partie la plus occidentale de toute l'Afrique continentale.

Capitale : Dakar

Superficie : 196 723 km²

Nombre d'habitants : 14,1 millions (estimation 2010)

Densité de population : 67 habitants/km²

Président : Abdoulaye Wade élu en 2000 et réélu pour 5 ans en 2007

Langue officielle : Français

Langues nationales : Diola, malinké, pular, sérère, soninké, wolof

Monnaie : Franc de la Communauté financière africaine (FCFA) (1 € = 655,957 FCFA)

Régime politique : République démocratique

Taux d'alphabétisation : 43 %

PIB/hab : 1 666 € en 2009

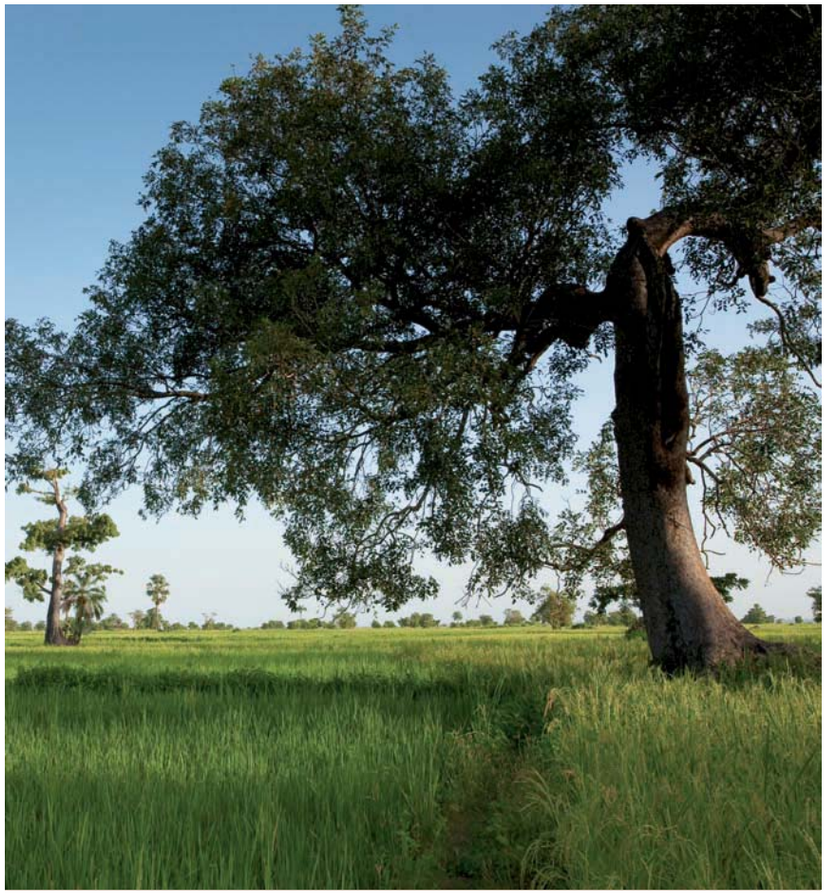
Une politique de développement volontaire

Dans la lignée du document stratégique de réduction de la pauvreté (DSRP), mis en place en 1999 à l'initiative du Fonds monétaire international (FMI) et de la Banque mondiale, le gouvernement sénégalais a lancé, pour la période 2006-2010, son second DSRP. Il vise à réduire la pauvreté de moitié à l'horizon 2015 et à atteindre les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD). L'extension de l'accès au service de l'électricité fait partie des axes stratégiques de réduction de la pauvreté du DSRP 2.
Dans son document stratégique de développement des énergies renouvelables pour la lutte contre la pauvreté, le ministère délégué chargé de l'Énergie envisage ainsi d'élargir l'accès à un service énergétique moderne, et d'en faire un levier de développement local. Les énergies renouvelables, et notamment l'énergie solaire photovoltaïque, font partie des options techniques proposées par le gouvernement dans ce cadre. La part des énergies renouvelables dans le bilan énergétique à l'horizon 2025 devrait être portée à plus de 15 %.
La mise en place d'un programme d'électrification rurale par les énergies renouvelables s'inscrit bien dans cette volonté politique.

Un pays, 14 régions et 529 communes

Le Sénégal compte 14 régions et 529 communes qui regroupent chacune plusieurs villages. Son territoire présente des contextes très variés tant au niveau géographique (steppe arbustive, savane sèche et arborée, savanes denses à très denses, forêt tropicale et mangrove), que climatique (climat tropical de types sahélien, soudanien et guinéen), ou encore économique (activités agricoles, élevage, pêche, commerce, artisanat, etc.). Le programme "De l'électricité verte pour trente-cinq mille ruraux au Sénégal" cible 6 communautés rurales de la région Basse-Casamance, au sud du pays.

La politique de décentralisation offre aux communautés rurales la possibilité de participer activement à un programme d'électrification à l'échelle régionale, ce qui représente un atout pour la mise en place du projet.



Ci-contre :
Les rizières font partie du paysage de Basse-Casamance.

Ci-dessus :
La pêche et l'élevage sont très pratiqués en Basse-Casamance.

La décentralisation administrative

Malgré une forte tradition en la matière, c'est en 1996 que le Sénégal est entré dans une phase décisive du processus de décentralisation avec le transfert par l'État de neuf domaines de compétences aux collectivités locales. Ces dernières (régions, communautés rurales et communes) ont acquis une autonomie de gestion et les membres qui les composent sont élus au suffrage universel.

Les compétences transférées se répartissent en trois catégories :

- le développement économique : planification, aménagement du territoire, gestion des ressources naturelles, urbanisme et habitat ;
- le développement culturel : éducation, jeunesse et culture ;
- le développement social et sanitaire : santé publique et action sociale.

La mise en œuvre de politiques locales dans ces domaines de première importance pour la vie quotidienne des populations est ainsi confiée aux collectivités territoriales.

Dirigés par un chef, les villages restent les cellules de base de l'administration territoriale du Sénégal. On en dénombrait 13 544 lors du dernier recensement.

Le mode de vie des ménages

L'agriculture et l'élevage sont les principales activités des ménages dans la région Basse-Casamance.
Les familles au sens large vivent dans des concessions, des ensembles de cases regroupées autour d'une cour intérieure commune. Les concessions familiales sont en général éloignées les unes des autres.
Les dépenses d'un ménage s'élèvent à 97 € mensuels en moyenne, dont plus de la moitié pour l'alimentation. Les autres principaux postes de dépense sont l'énergie, la santé, l'éducation.
L'habitat traditionnel diola (ethnie majoritaire en Basse-Casamance) est constitué de murs en terre.

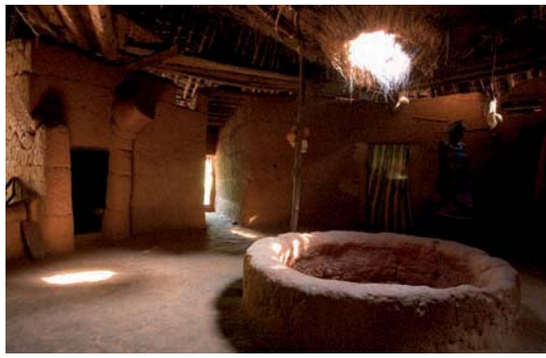
Contrairement aux autres ethnies du Sénégal, il s'agit véritablement de maisons contenant plusieurs pièces (cinq en moyenne). Cette architecture est souvent enrichie de greniers à riz. La toiture, toujours rectangulaire, est couverte de chaume ou de tôle.
80 % des familles déclarent disposer d'économies chaque mois. L'épargne peut se présenter sous forme de volailles ou de têtes de bétail, et d'argent.
Les économies servent soit à faire face aux périodes difficiles, soit pour la construction et l'amélioration de l'habitat, les cérémonies et le développement de l'exploitation agricole ou commerciale.

L'énergie est le deuxième poste de dépense d'un foyer, avec 13 € par mois en moyenne, sur un budget de 97 €, pour l'achat de pétrole, de bougies ou encore de piles.

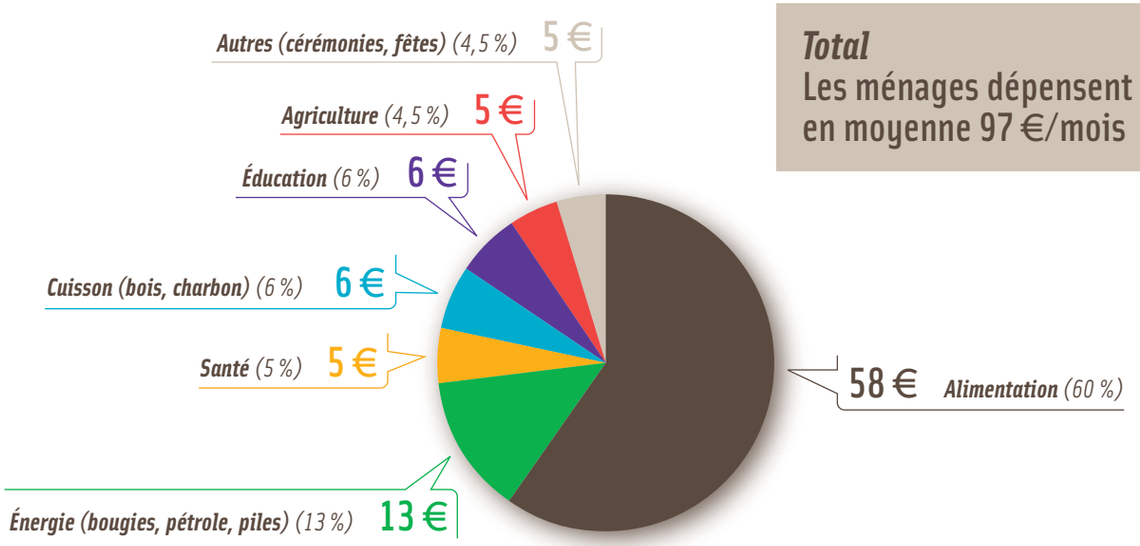
Les activités principales de la population active

88 %	Agriculture/Élevage
5 %	Fonctionnariat
2 %	Artisanat
3 %	Commerçant
2 %	Autres

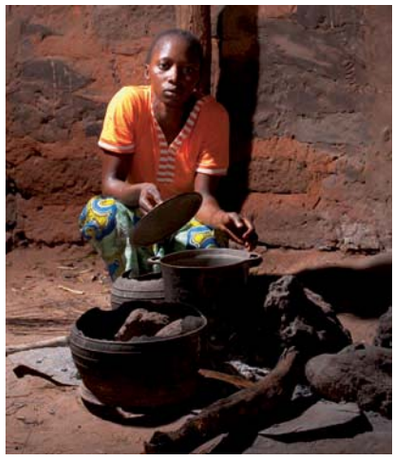
En milieu rural, la population vit majoritairement dans un habitat traditionnel.



Répartition des dépenses mensuelles des ménages dans les villages cibles



Total
Les ménages dépensent en moyenne 97 €/mois



Le bois est la source d'énergie la plus utilisée pour la cuisson.

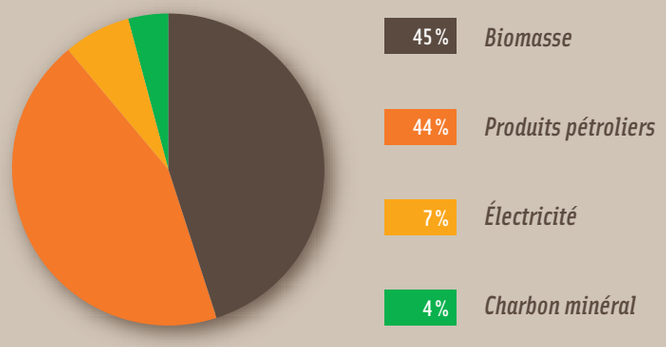
LE CONTEXTE ÉNERGÉTIQUE SÉNÉGALAIS

L'objectif du programme est de tripler le taux d'électrification dans la zone cible.

Le bilan énergétique actuel

Les énergies traditionnelles (bois, charbon de bois, déchets végétaux et animaux) représentent 49 % de la consommation finale d'énergie dans le pays. ***Dans les zones rurales, 80 % de la population a ainsi recours au bois énergie pour la cuisson et au pétrole lampant ou aux lampes à piles pour l'éclairage.***
L'électricité, qui ne représentait que 7 % des postes de consommation énergétique en 2006, est essentiellement d'origine thermique, seuls 10 % étant d'origine hydroélectrique. L'exploitation du solaire photovoltaïque est en progression, mais demeure encore marginale.
La consommation énergétique par habitant est de 0,2 tep/an, parmi les plus faibles du monde, la moyenne mondiale étant de 1,6 tep/an. Elle reste dominée par les hydrocarbures et la biomasse. Le secteur domestique représente 49 % de la consommation finale d'énergie.

Les postes de consommation énergétique au Sénégal en 2006



L'électrification dans la zone du projet

Communautés rurales	*Villages électrifiés*	*Origine de l'électricité*	*Taux d'électrification avant programme*
Djibidione	aucun	-	-
Enampore	aucun	-	-
Mlomp	aucun	-	-
Niamone	Niamone, Tobor	réseau Senelec	18 %
Oukout	Oukout Madiop, Oukout Eteilo, Edioungou	réseau Senelec	16 %
Tenghory	Tenghory, Kaparan, Tendimane, Mangoulène Oubème, Fangoume, Koutenghor Soutou	réseau Senelec solaire	21 %

L'accès à l'électricité

LE TAUX D'ÉLECTRIFICATION
En 2007, le taux de couverture nationale en électricité au Sénégal est d'environ 44 %. ***En zone rurale, où vit près de 60 % de la population, le taux d'électrification est de 17 %.***

LA PUISSANCE INSTALLÉE
Une puissance totale de 549 MW est installée dans le pays en 2010. Dans la zone du projet, une dizaine de villages sont électrifiés par le réseau de la Société nationale d'électricité du Sénégal (Senelec) et une localité a été électrifiée par énergie solaire.
Dans la région de Ziguinchor, neuf localités, Djilonguia et huit villages de la communauté rurale de Ouonck, ont été électrifiés par la Fondation Énergies pour le Monde en valorisant l'énergie solaire.

Capacité de production électrique installée en 2010 *(Source : Senelec)*

		Puissance installée en MW
Réseau interconnecté	Senelec (thermique)	294
	Autoproducteur (thermique)	142
	Autoproducteur (hydroélectrique)	66
Réseau non interconnecté		47
Total		**549**

Grâce à l'électricité, les populations rurales bénéficient d'un confort de vie amélioré. L'éclairage est de meilleure qualité. La télévision arrive dans les foyers.

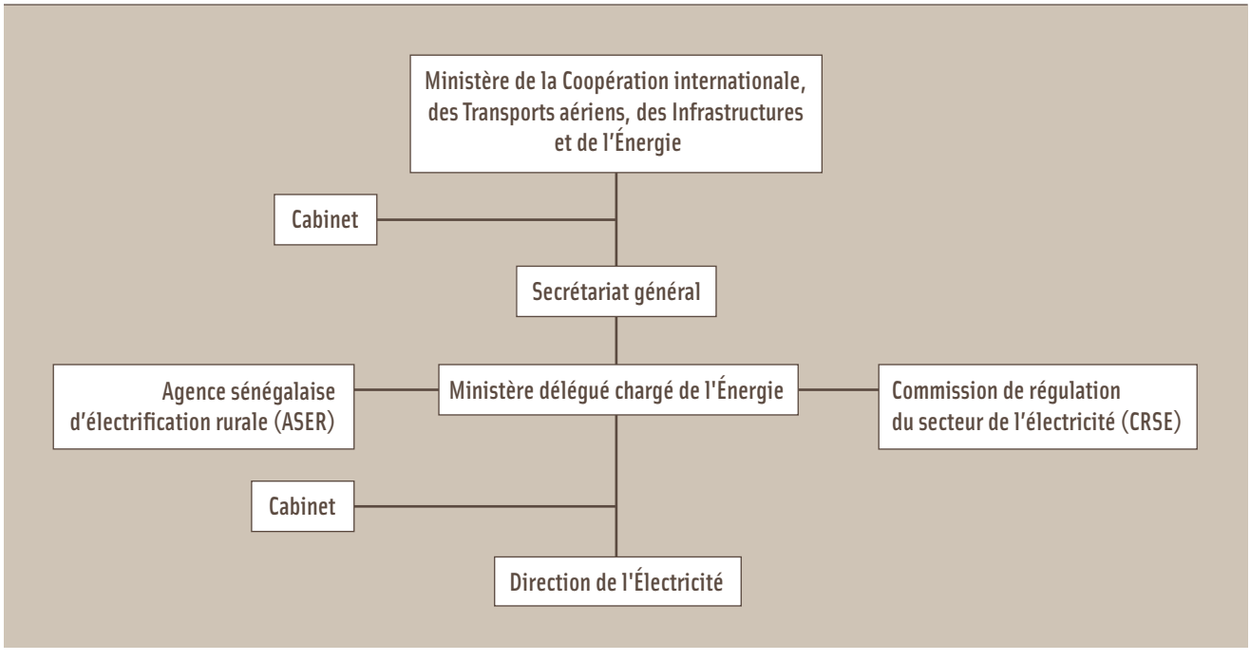
L'expérience de la Fondation Énergies pour le Monde

L'électrification solaire des bâtiments publics et de la quasi-totalité des foyers de Djilonguia a débuté en juin 2006, dans le cadre d'un partenariat entre le conseil régional de Ziguinchor et la Fondation Énergies pour le Monde. Ce village d'un millier d'habitants a été sélectionné comme première étape d'un programme d'électrification à plus large échelle. Depuis, 111 systèmes ont été installés sur des habitations, le centre de santé et l'école, pour des activités économiques, et 5 lampadaires publics éclairent la rue principale. Un travail de formation et d'accompagnement des usagers a permis un taux de recouvrement de 95 %. Les partenaires locaux peuvent intervenir rapidement en cas de problème technique. Mais le projet dans son ensemble dépasse largement ce programme pilote. Devant le succès rencontré à Djilonguia, dans la commune rurale de Oulampane, la Fondation a choisi d'étendre cette électrification dans la région à une dizaine puis une quarantaine de villages. La commune rurale de Ouonck, au travers de 8 de ses villages, a été retenue pour ce projet, illustrant cette dynamique de changement d'échelle.

La réforme du secteur de l'électricité

Depuis 1998, le gouvernement du Sénégal a introduit d'importants changements au niveau du secteur de l'électricité. Ces réformes, actées par la loi 98-29 du 14 avril 1998, visent principalement à garantir l'approvisionnement en énergie électrique du pays au moindre coût et à élargir l'accès des populations à l'électricité, notamment en milieu rural. ***Dans le cadre de la stratégie de réduction de la pauvreté, le gouvernement du Sénégal a défini un ambitieux programme pluriannuel (2002-2022) d'électrification rurale, le « Programme d'actions sénégalais d'électrification rurale » (Paser)***, qui vise à porter le taux d'électrification rurale (en termes de connexions de foyers ruraux) à 30 % en 2015, puis à 62 % à l'horizon 2022, alors qu'il était de l'ordre de 8 % au début de la présente décennie.
L'Agence sénégalaise d'électrification rurale (Aser) est chargée de promouvoir ce programme, en mobilisant la communauté financière internationale et en fournissant un appui technique à la mise en œuvre de 18 concessions géographiques de distribution d'électricité qui seront attribuées au secteur privé. Ces concessions reposent principalement sur l'extension du réseau, l'installation de groupes électrogènes et le déploiement de kits solaires photovoltaïques pour les foyers difficiles d'accès.
Le Paser, outre la composante des concessions, intègre la modalité de projets d'électrification rurale d'initiative locale. Ces projets, appelés Eril, sont de plus petite dimension que les projets des concessions. Il s'agit typiquement d'électrification de zones rurales dont l'électrification n'est pas prévue dans un avenir proche par les concessions.
Plusieurs projets Eril sont en cours de développement dans le cadre de la coopération bilatérale. Les exemples de projets détaillés dans cette brochure s'inscrivent dans le cadre des Eril.

Les instances administratives du secteur de l'électricité



Un potentiel d'énergies renouvelables encore peu valorisé

Les ressources énergétiques renouvelables ne manquent pas dans le pays mais sont pour le moment peu exploitées.
L'hydroélectricité et le gisement solaire sont les deux ressources les plus importantes. Le fleuve Sénégal et ses affluents représentent un potentiel hydroélectrique estimé à 4 000 GWh/an, avec une dizaine de sites propices à l'établissement de barrages.
Le barrage de Manantali en amont du fleuve Sénégal, a une capacité installée de 200 MW répartie entre 3 pays : le Sénégal, le Mali et la Mauritanie. Par ailleurs, l'ensoleillement est proche de 3 000 h/an dans presque tout le pays, ce qui permet d'utiliser les technologies solaires photovoltaïques de manière efficace.
Malgré la disponibilité du gisement solaire, peu de programmes à grande échelle ont été mis en place pour son utilisation. L'électrification solaire a cependant connu une forte augmentation de ses capacités installées en 2008 et 2009, et cette croissance devrait être renforcée par l'attribution des concessions d'électrification.

*Le **ministère délégué chargé de l'Énergie** est responsable du secteur de l'électricité, de la coordination et de la promotion de son développement, à travers les actions menées par la **Direction de l'Électricité**. **L'Agence sénégalaise d'électrification rurale (ASER)** garantit l'approvisionnement en électricité des populations et des autres consommateurs des zones rurales. La **Commission de régulation du secteur de l'électricité (CRSE)** est une autorité indépendante chargée de la régulation des activités de production, de transport, de distribution et de vente d'énergie électrique.*

Bien que très répandues, les lampes à pétrole coûtent cher, émettent des fumées nocives et ne fournissent qu'un éclairage médiocre.

L'accès à l'énergie, un enjeu mondial

Deux milliards de personnes dans le monde n'ont pas accès à l'électricité. Pourtant, l'électricité n'est pas un simple service de confort. Elle permet également d'avoir accès à l'eau potable, à des services de soins plus efficaces, favorise la croissance des activités artisanales ou industrielles et l'information des populations via la radio ou la télévision. L'énergie joue un rôle primordial pour accélérer le développement des pays les plus pauvres du monde. Or, ces pays consomment principalement des énergies d'origine fossile, dont les prix ne cessent d'augmenter. De plus, leur impact sur l'environnement et le changement climatique a été clairement établi depuis la conférence de Kyoto en 1997. ***La situation actuelle nécessite donc de développer des énergies alternatives ayant un impact limité sur l'environnement.*** Aujourd'hui, l'usage des technologies utilisant les énergies renouvelables en milieu rural est compétitif face aux solutions conventionnelles. Leur mise en œuvre peut bénéficier aux pays du Sud largement dotés en sources d'énergies renouvelables diverses. Le programme "De l'électricité verte pour trente-cinq mille ruraux au Sénégal" s'inscrit donc dans un cadre international favorable, pour répondre à la hausse des coûts des énergies fossiles et à leurs impacts sur le changement climatique.

LA SÉLECTION DES VILLAGES À ÉLECTRIFIER

➤ ***Les 40 villages ont été retenus parmi près de 500 villages non électrifiés.***

L'identification des villages les plus favorables

Pour faire avancer véritablement l'électrification rurale au Sénégal et répondre aux besoins du pays, un changement d'échelle s'impose.

Après l'électrification ponctuelle d'un village ou d'infrastructures communautaires, il est à présent indispensable de développer des projets d'ampleur régionale. Mais par quelles zones commencer ?

Il est nécessaire d'identifier les villages les plus favorables pour élaborer des projets rentables, les plus pérennes techniquement et financièrement, tout en impliquant les décideurs régionaux et les acteurs locaux. Objectif : limiter les risques et maximiser la viabilité pour convaincre les bailleurs, les investisseurs et les opérateurs privés de s'engager dans ce nouveau secteur d'activité.

« Les études ont été menées sur le terrain depuis 2006. Elles se sont appuyées sur des bureaux d'études sénégalais, qui ont l'habitude de travailler avec la population locale et qui bénéficient du soutien des autorités. Ce partenariat a facilité la récolte d'informations et la prise de contacts sur place. »

Nicolas Guichard,
expert à la Fondation Énergies pour le Monde

Trois années d'études de terrain

Les villages de la région Basse-Casamance ont fait l'objet de 3 années d'études, sur la période 2006-2009 afin de déterminer quelles étaient les zones viables pour une électrification rurale pérenne basée sur les énergies renouvelables. Ces études ont été réalisées dans le cadre du programme Énergie Solidarité Sénégal, mené en partenariat avec le conseil régional de Ziguinchor.

La collecte des données au niveau provincial a tout d'abord permis de connaître :

- la démographie ;
- le découpage administratif ;
- les infrastructures sociales (établissements scolaires, accès à l'eau potable, structures de santé) ;
- l'accès à l'électricité ;
- le potentiel énergétique de la région ;
- les priorités de développement des acteurs locaux.

La représentation cartographique de ces informations a, par la suite, permis d'une part une analyse du contexte général (démographie, économie, risques naturels ou sociaux…), d'autre part une analyse du contexte énergétique (ressources, communes déjà électrifiées…) et enfin la prise en compte des priorités des acteurs locaux pour l'électrification.
Le croisement des cartes obtenues ainsi que les discussions ultérieures avec les acteurs locaux ont abouti à l'identification de six zones d'intérêt prioritaires, comprenant un total de 40 villages où un programme d'électrification serait viable.
Les analyses plus poussées, de chaque village en particulier ainsi que des ressources disponibles en énergies renouvelables, conjuguées à des enquêtes auprès de la population, ont affiné cette première sélection. ***Les études ont débouché sur l'identification de 40 villages dans lesquels l'installation de systèmes d'énergies renouvelables est viable techniquement et économiquement.***
La dernière étape, à partir de cette sélection, a consisté à élaborer un programme adapté aux spécificités de chaque village.

LES CARACTÉRISTIQUES DES VILLAGES RETENUS POUR LE PROGRAMME

- Ensoleillement de 6 kWh/m².jour
- Accessibles toute l'année
- Économiquement dynamiques (marchés, commerces, artisans)
- Cohésion sociale et stabilité politique assurée

Les partenaires de l'étude

*L'étude a été réalisée entre 2006 et 2009 par **la Fondation Énergies pour le Monde**, dans le cadre d'un accord de partenariat avec **le conseil régional de Ziguinchor**, et en liaison avec **l'ASER**, afin d'élaborer le programme **"De l'électricité verte pour trente-cinq mille ruraux au Sénégal"**.*

Cette étude a été possible grâce aux financements conjoints de :

La méthodologie Noria

Pour identifier les villages favorables, la Fondation Énergies pour le Monde a développé un logiciel expert baptisé Noria (Nouvelles orientations pour la réalisation d'investissements adaptés).

Celui-ci est composé :

- d'***un ensemble de bases de données***, qui permettent de stocker et d'organiser toutes les informations recueillies, notamment sur le terrain, par modules thématiques ;
- d'***un logiciel cartographique*** qui permet de superposer sur une même carte les données collectées, de croiser les critères de sélection et de délimiter des zones de faisabilité de programmes d'électrification rurale décentralisée viables ;
- d'***un logiciel de calculs***, qui permet de définir les options techniques, financières et organisationnelles optimisant le programme d'électrification rurale décentralisée choisi.

Année 1

COLLECTE DE DONNÉES AUPRÈS DES ACTEURS NATIONAUX ET RÉGIONAUX

Base de données nationale — Intégration dans le Système d'Information Géographique — Base de données régionale

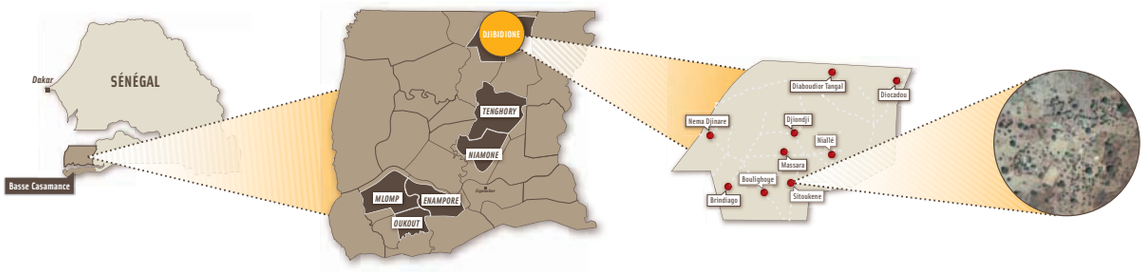
DÉFINITION DES CRITÈRES DE SÉLECTION ADAPTÉS AU CONTEXTE ET VALIDATION PAR LES AUTORITÉS OU LES ÉLUS LOCAUX

SÉLECTION DE ZONES PRIORITAIRES PAR ANALYSE ET CROISEMENT DES DONNÉES

I. ANALYSE DES CONTEXTES NATIONAUX ET RÉGIONAUX

- *institutionnel*
- *fiscal*
- *réglementaire*
- *douanier*
- *économique*
- *sociologique*
- *politique*
- *etc.*

Année 2



COLLECTE DES DONNÉES GÉNÉRALES SUR L'ENSEMBLE DES COMMUNES DES ZONES D'INTÉRÊT PRIORITAIRES

Base de données villageoise — Intégration dans le Système d'Information Géographique

CLASSIFICATION, HIÉRARCHISATION ET VALIDATION PAR LES AUTORITÉS OU LES ÉLUS LOCAUX

II. ANALYSE DES CONTEXTES COMMUNAUX

- *accessibilité*
- *densité*
- *gisement énergétique*
- *dynamisme local*
- *etc.*

Année 3

ENQUÊTE AUPRÈS D'UN ÉCHANTILLON REPRÉSENTATIF D'USAGERS POTENTIELS

Résultats des enquêtes usagers — Intégration dans le Système d'Information Géographique

ÉLABORATION DES MODALITÉS DE RÉALISATION ET DÉFINITION DE PROGRAMMES D'ÉLECTRIFICATION RURALE DÉCENTRALISÉE

Modalités techniques — Modalités organisationnelles — Modalités financières

DOCUMENT DE PROGRAMME SOUMIS À DES BAILLEURS DE FONDS ET INVESTISSEURS POTENTIELS

III. ÉTUDE DE MARCHÉ

- *activités économiques*
- *demandes des usagers*
- *capacités de paiement*
- *compétences*
- *besoins en énergie*
- *etc.*

L'expérience de la Fondation Énergies pour le Monde

La Fondation Énergies pour le Monde a déjà appliqué la méthodologie Noria au Burkina Faso, à Madagascar, ainsi qu'au Laos et au Cambodge.

Pourquoi ?

Un impact très fort pour le Sénégal

LES DIFFÉRENTS IMPACTS ATTENDUS

p. 17 ➤ *Les impacts sociaux*

p. 18 ➤ *Les impacts économiques*

➤ *Les impacts environnementaux*

TRIPLER LE NOMBRE DE VILLAGES ÉLECTRIFIÉS

p. 19

LES DIFFÉRENTS IMPACTS ATTENDUS

Les services rendus par l'électricité dans la lutte contre la pauvreté et pour le développement sont nombreux. Ils interviennent tant sur le plan social, qu'économique ou environnemental.

Les impacts sociaux

ÉDUCATION
L'équipement des écoles offre de meilleures conditions d'études aux élèves, qui bénéficient de l'éclairage après la tombée du jour et d'outils audiovisuels éducatifs (ordinateur, imprimante…) et aux professeurs pour la préparation des cours. La qualité de l'enseignement s'en trouve améliorée, et les taux de fréquentation et de réussite scolaire augmentent. ***À la maison, un meilleur éclairage permet aux enfants de faire leurs devoirs dans de bonnes conditions.***

SANTÉ
Les centres de santé sont mieux équipés, les consultations y sont plus nombreuses et les conditions sanitaires sont améliorées. La conservation au froid des médicaments et des vaccins, l'utilisation d'équipements médicaux électriques ou encore un bon éclairage des salles de soins sont désormais possibles.
À la maison, l'électricité réduit les accidents domestiques contrairement au pétrole lampant ou aux bougies, et permet d'éviter aux enfants d'inhaler les fumées des combustibles. En effet, 21 % des décès des enfants de moins de 5 ans sont dûs à des infections respiratoires, en partie causées par l'utilisation des lampes à pétrole.

ACCÈS À L'EAU PROPRE
La mécanisation du pompage améliore la qualité de l'eau et réduit ainsi les risques de maladie. La grande fiablité des équipements limite les pannes et les risques de pénurie.

SÉCURITÉ
L'éclairage public favorise la lutte contre l'insécurité, notamment en réduisant le nombre de vols. La sécurité est d'ailleurs le bénéfice de l'électricité le plus souvent cité par la population.

ACCÈS À L'INFORMATION
L'électrification donne aux ménages l'accès aux informations via la radio ou la télévision. La recharge au domicile des téléphones portables facilite leur usage et améliore les liens avec l'extérieur. Enfin, des cybercafés peuvent être installés, ouvrant le champ de l'utilisation d'Internet.

ÉGALITÉ DES GENRES
Le confort domestique et les conditions de vie sont largement améliorés, notamment pour les femmes. L'électricité allège la charge de travail des tâches ménagères. Elle permet de développer des activités artisanales domestiques génératrices de revenus pouvant être effectuées par les femmes, telles que le maraîchage, la petite restauration, la couture…

À ce jour, les systèmes solaires photovoltaïques sont principalement utilisés pour électrifier les bâtiments administratifs et sociaux (centres de santé, écoles, mairies). La mortalité infantile a baissé de façon significative grâce à l'amélioration des soins.

L'expérience de la Fondation Énergies pour le Monde

41 DISPENSAIRES ÉLECTRIFIÉS
Le projet Énergie Solidarité Sénégal est né pour répondre aux besoins en électricité des centres de santé. Basé sur un partenariat entre la Fondation Énergies pour le Monde et l'Association des postes de santé privés catholiques du Sénégal (APSPCS), il a reçu le soutien de l'OMS et des ministères sénégalais de l'Énergie et de la Santé. Il a permis l'électrification de 41 dispensaires entre 1995 et 1998. L'équipement de ces centres assure l'éclairage, l'approvisionnement en eau potable (par des pompes solaires), l'alimentation d'appareils de laboratoire et de réfrigérateurs pour la conservation des vaccins. Afin de garantir la pérennité du projet, la Fondation a assuré une formation aux partenaires sur place quant à l'utilisation et l'entretien des équipements. Ce programme constituait la première étape pour la Fondation d'une diffusion à plus large échelle de l'électricité.

Grâce à l'éclairage électrique, les commerces peuvent étendre leurs horaires d'ouverture.

L'électrification des 40 villages permettra le développement d'une centaine d'activités économiques.

Les impacts économiques

RÉDUCTION DE LA FACTURE ÉNERGÉTIQUE
Le coût des services rendus (éclairage, radio, télévision, etc.) par l'électricité d'origine renouvelable est inférieur à celui de l'utilisation du pétrole lampant et des piles. ***La facture énergétique d'un foyer est réduite d'environ 20 %.***

ACCROISSEMENT DU TEMPS DISPONIBLE
Les activités domestiques, commerciales et artisanales peuvent être poursuivies après la tombée du jour grâce à l'éclairage. La qualité des travaux, des produits fabriqués et des services est améliorée, la sécurité est renforcée.

DÉVELOPPEMENT DE NOUVELLES ACTIVITÉS
L'électrification permet aussi de lancer de nouvelles activités pour lesquelles l'électricité est indispensable, comme la conservation de produits agricoles par le froid, ou leur transformation grâce à des appareils électriques adaptés. ***Les revenus complémentaires générés contribuent à réduire la pauvreté.***

CRÉATION D'EMPLOIS DÉDIÉS
L'électrification crée des emplois locaux, que ce soit pour l'installation des équipements, mais aussi pour leur exploitation et gestion. Des techniciens sont chargés de l'entretien des systèmes électriques, du personnel collecte les redevances et gère la clientèle, un comptable établit les factures et assure la bonne gestion des fonds. Enfin, un manager doit animer l'équipe et assurer les relations avec les autres intervenants.

L'expérience de la Fondation Énergies pour le Monde

DES POMPES SOLAIRES POUR QUINZE PÉRIMÈTRES MARAÎCHERS
Le programme de mise en place par la Fondation de pompes solaires dans des périmètres maraîchers a débuté en 1999 et s'est achevé en 2006. Il a permis d'équiper 15 sites, bénéficiant à un bassin de population d'environ 5 000 personnes. Chaque périmètre maraîcher est exploité par un groupement féminin, qui a été formé à la gestion et à l'entretien des pompes solaires. Grâce à la modernisation des circuits d'irrigation, la pénibilité du travail des femmes a beaucoup diminué. Elles ont développé leur activité maraîchère, amélioré l'équilibre alimentaire de leur foyer, et généré des revenus complémentaires via la vente des fruits et légumes. Un contrat d'entretien a été passé avec un entrepreneur spécialisé en solaire.

Grâce au pompage solaire, l'irrigation des périmètres maraîchers peut être modernisée.

Les impacts environnementaux

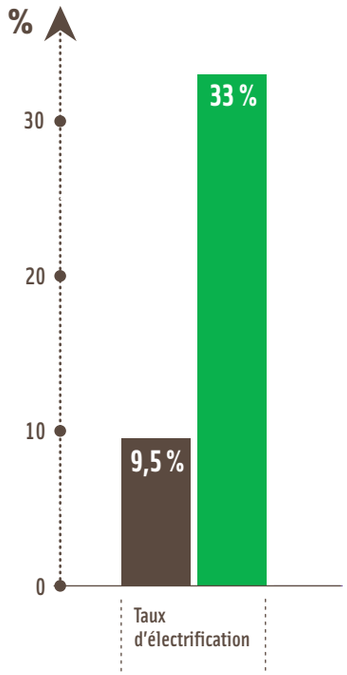
RÉDUCTION DE LA POLLUTION
Dans des écosystèmes fragiles, le recours à des sources locales d'énergies renouvelables pour remplacer les énergies fossiles permet de réduire les pollutions dues aux piles ainsi qu'au transport et à l'utilisation de pétrole. L'émission de 7 965 tonnes de CO_2 est évitée durant les 20 premières années de fonctionnement des systèmes électriques.

TRIPLER LE NOMBRE DE VILLAGES ÉLECTRIFIÉS

L'objectif du programme est de tripler le taux d'électrification des 6 communautés rurales concernées par le projet, qui passera de moins de 10 % à 33 %, grâce à l'électrification de 40 villages.

Impact social	Scolaire	63 écoles, collèges, centres de formation
	Sanitaire	36 centres de santé, maternités, dispensaires
	Administratif et culturel	30 bureaux, salles communales, postes de police
	Lieux de culte	59 mosquées, églises, chapelles
	Éclairage public	108 lampadaires
Impact économique	Activités économiques	103 boutiques, vidéoclubs, artisans, décortiqueuses et moulins
Impact environnemental	Émissions de CO_2	7 965 tonnes de CO_2 évitées sur 20 ans

Évolution du taux d'électrification des 6 communautés rurales cibles grâce au programme



Avant le programme

Après le programme

Au-delà des 2 845 abonnés, bénéficiaires directs du programmes, 35 000 habitants des villages sont concernés par les impacts indirects de l'accès à l'électricité, comme l'accès à de meilleurs soins et à une meilleure éducation.

La scolarisation des filles et les résultats scolaires sont améliorés grâce à un éclairage de qualité des bâtiments scolaires et des foyers.

Comment ?

Les installations programmées

LA TECHNOLOGIE RENOUVELABLE RETENUE

p. 21 ➤ *Le choix de l'option technique*

➤ *Les gisements renouvelables disponibles*

p. 22 ➤ *La configuration géographique des villages*

➤ *La demande en électricité*

p. 24 ➤ *Le dimensionnement des infrastructures électriques*

➤ *La comparaison économique*

p. 25 ➤ *La technologie retenue*

L'EXPLOITATION DES INFRASTRUCTURES

p. 26 ➤ *Un exploitant privé dans chaque communauté rurale*

➤ *Les obligations de l'exploitant*

➤ *Le rôle de l'exploitant au quotidien*

p. 27 ➤ *Le suivi de l'exploitant*

p. 28 ➤ *L'accompagnement et la formation pour pérenniser le programme*

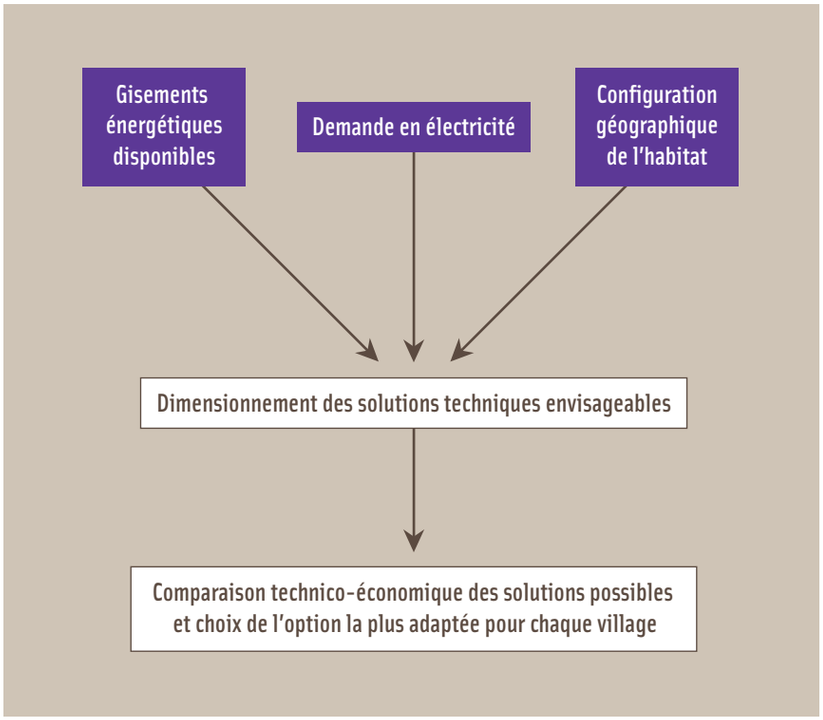
LA TECHNOLOGIE RENOUVELABLE RETENUE

Le choix de l'option technique

Les informations sur les ressources d'énergie disponibles, les besoins locaux en électricité et la configuration géographique des villages ont été croisées pour évaluer les solutions techniques à mettre en place.

Toutes les options techniques envisageables ont été étudiées et dimensionnées.

Les critères de choix de l'option technique



Seul le gisement solaire est suffisamment important dans la zone du projet pour permettre l'électrification par énergies renouvelables.

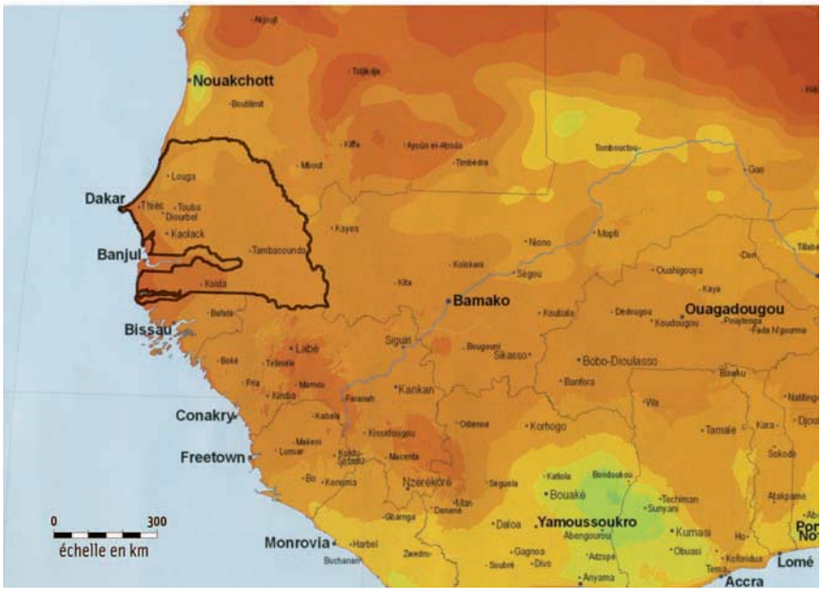
DES COLLECTES D'INFORMATIONS TRÈS PRÉCISES

De nombreuses enquêtes ont été menées sur le terrain auprès de ménages représentatifs pour déterminer leurs capacités de paiement et leurs besoins en électricité. Des informations ont été collectées auprès des infrastructures sociales et des acteurs économiques. Des rassemblements de données ont aussi été réalisées auprès de villages déjà électrifiés et des distributeurs de matériel électrique pour anticiper les évolutions futures.

Les gisements renouvelables disponibles

Plusieurs études ont été menées pour évaluer les ressources d'énergies renouvelables disponibles.
Dans les 40 villages sélectionnés pour le programme, les potentiels hydrauliques et éoliens sont inexistants ou trop faibles pour être exploités.
En revanche, l'ensoleillement moyen dans la province est de 6 kWh/m².jour et peut atteindre 7 kWh/m².jour durant les mois de fort ensoleillement de janvier à juin.

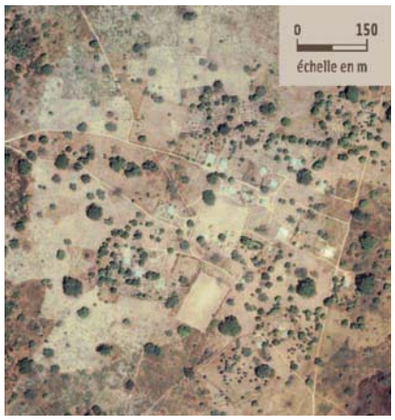
Potentiel solaire au Sénégal *(Source : PVGIS © European Communities 2001-2008)*



La configuration géographique des villages

La dispersion de l'habitat est un facteur décisionnel important pour les solutions solaires photovoltaïques : plus les habitations sont éloignées les unes des autres, plus les coûts de distribution de l'électricité sont importants et donc plus le choix d'une solution solaire individuelle par rapport à une solution centralisée est pertinent.
Un plan de chaque village a donc été dressé pour caractériser la configuration de l'habitat et évaluer la longueur du miniréseau qu'il serait nécessaire de mettre en place dans le cas d'options centralisées.

➤ ***La distance moyenne entre des concessions est de 30 mètres, rendant onéreuse la mise en place d'un réseau local.***



Ci-dessus :
Image satellite de la commune de Sitoukène (source : GoogleEarth).

Ci-contre :
Les habitations sont relativement éloignées les unes des autres dans l'ensemble des villages cibles.

Ci-dessous :
La plupart des familles souhaitent utiliser 4 ou 5 lampes.

La demande en électricité

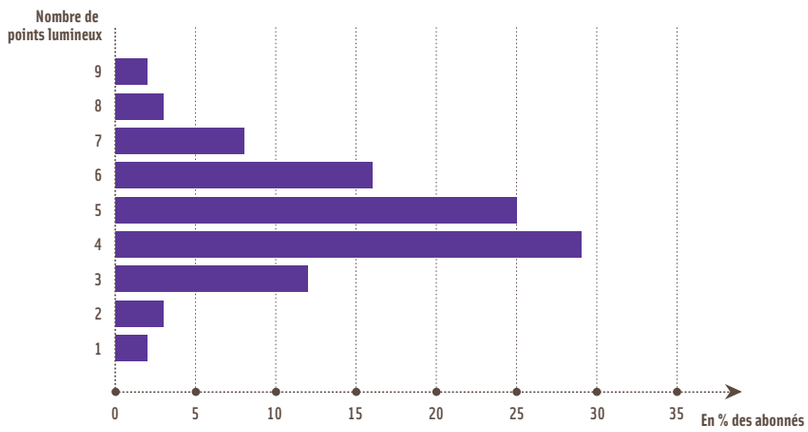
Les enquêtes sur le terrain ont permis d'affiner les niveaux de demande d'électricité. ***Selon les situations, les besoins mensuels en électricité s'élèvent de 2,1 à 24,7 kWh.***

➤ ***Pour les besoins domestiques,*** la consommation est segmentée en 4 niveaux de service, de 2,1 à 11,7 kWh/mois. De quoi faire fonctionner de quelques lampes pour le premier niveau de service, à une palette d'applications (éclairage, radio, télévision) pour l'abonnement le plus élevé.

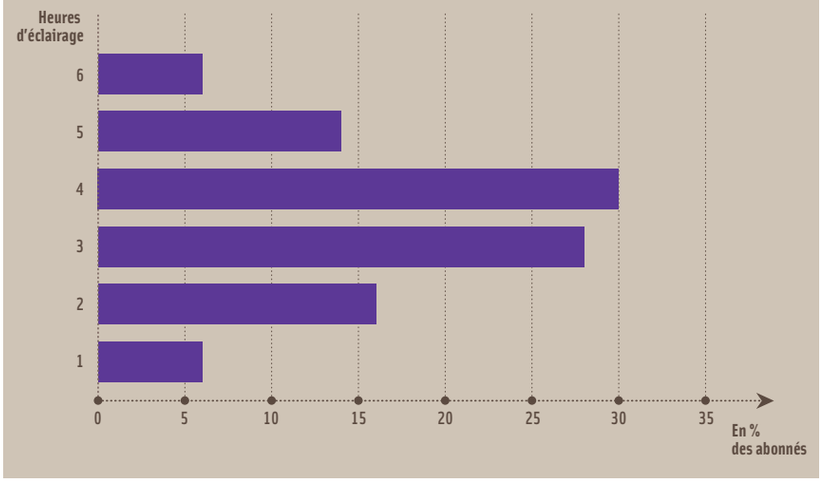
➤ ***Pour les activités économiques*** (épiceries, conservation et vente de produits frais, vidéoclubs et bureaux), la consommation varie de 6,2 à 21,9 kWh/mois. L'électricité permet alors de faire fonctionner l'éclairage, un réfrigérateur, un ordinateur…

➤ ***Pour les infrastructures sociales*** (éducation, santé, administration, éclairage public), les besoins varient de 3,7 à 24,7 kWh/mois.

Nombre de points lumineux par ménage



Nombre d'heures d'éclairage par jour



Ci-dessus :
Les systèmes solaires individuels permettent à chaque famille de disposer de l'électricité à sa convenance, pour se divertir et s'informer.

Ci-contre :
L'éclairage public facilite les déplacements la nuit dans les villages.

Les besoins en puissance relativement faibles pour les 40 villages sont parfaitement adaptés à l'utilisation de solutions photovoltaïques individuelles.

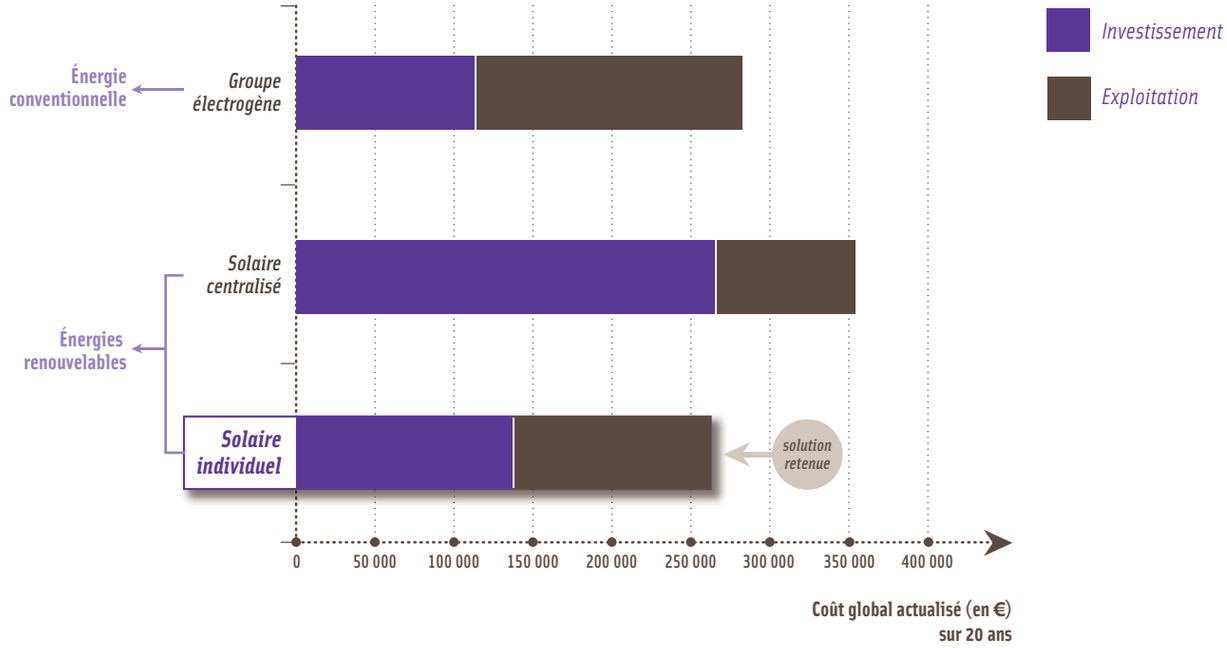
Le dimensionnement des infrastructures électriques

Une fois l'analyse de la demande en services électriques effectuée, les gisements énergétiques disponibles localement connus et la configuration de l'habitat précisée, un dimensionnement des équipements de production d'électricité et de sa distribution est mené village par village.
Pour chacune des technologies envisageables, il permet de déterminer avec précision la puissance de l'unité de production, la taille et la nature du stockage pour les périodes de faible gisement (période nuageuse, sans vent, étiage) et les équipements nécessaires à la distribution de l'électricité, sans oublier les accessoires pour la sécurité des usagers.

Si l'investissement est élevé, les coûts d'exploitation des systèmes solaires photovoltaïques sont très nettement inférieurs à ceux des solutions basées sur les groupes électrogènes, et peuvent être supportés par la population.

Un suivi régulier du niveau d'électrolyte dans les batteries est indispensable.

Choix de l'option technique de moindre coût pour le village de Djiondji



La comparaison économique

Pour identifier de façon certaine la meilleure option technique entre les solutions photovoltaïques individuelles et centralisées, et la solution conventionnelle du groupe électrogène, une analyse économique a été menée. Elle prend en compte les dépenses d'investissement et les charges d'exploitation sur 20 ans. Le taux d'actualisation réel appliqué aux différents postes de coûts, pris en euros constants, est de 5 %.

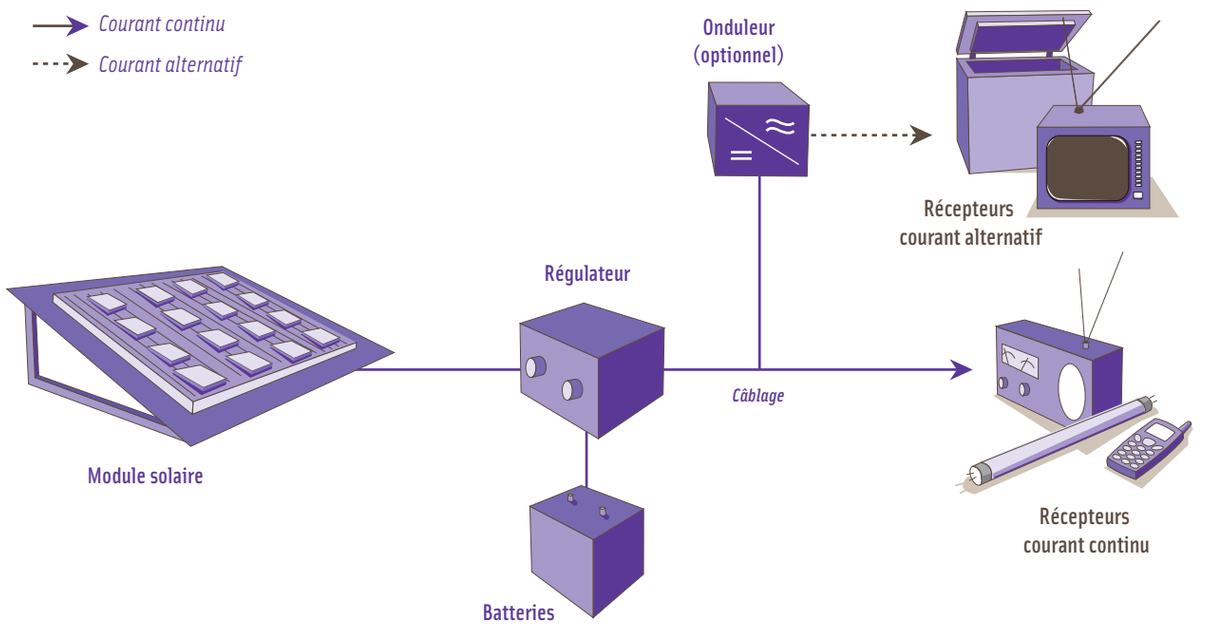
À titre d'exemple pour le village de Djiondji, la comparaison montre que le solaire photovoltaïque est la meilleure option. Les coûts d'exploitation de l'option groupe électrogène sont, en effet, trop élevés pour qu'elle soit économiquement compétitive.
Les coûts du réseau de distribution pénalisent l'option solaire centralisée.

Dans les 40 villages, l'option solaire photovoltaïque s'avère toujours financièrement plus intéressante que l'installation d'un groupe électrogène.

« L'expérience des 9 villages-pilotes a montré que la batterie est l'un des éléments du système auquel il faut prêter une grande attention. Sachant que les batteries ont une durée de vie de 3 ans, il faut notamment que l'exploitant mette en place une filière de récupération pour conserver la qualité environnementale du programme. »

Nicolas Guichard,
expert à la Fondation Énergies pour le Monde

Schéma technique d'un système solaire photovoltaïque



La technologie retenue

Le système photovoltaïque individuel constitue l'option la plus répandue pour l'électrification rurale décentralisée, appréciée pour sa modularité, la fiabilité de ses composants et la facilité d'entretien. Néanmoins, l'énergie produite est limitée, ce qui implique une bonne maîtrise de la consommation électrique. Les modules solaires photovoltaïques ont une durée de vie approximative de 20 ans, et ne nécessitent qu'une maintenance légère et régulière, assurée localement.
Les batteries qui leur sont associées sont de type batterie automobile améliorée et leur renouvellement, tous les 3 ans, est pris en charge par l'exploitant.

Solution technique envisagée pour les abonnés domestiques

	Module solaire	*Batterie*
Service 1	20 Wc	45 Ah
Service 2	45 Wc	85 Ah
Service 3	80 Wc	150 Ah
Service 4	120 Wc	210 Ah

Une puissance totale de 233 kWc sera installée dans le cadre du programme.

L'EXPLOITATION DES INFRASTRUCTURES

L'expérience de la Fondation Énergies pour le Monde

L'une des missions de la Fondation Énergies pour le Monde est d'accompagner les acteurs de terrain pour qu'ils soient aptes à gérer le projet et ses suites par eux-mêmes. Un acteur-clé parmi ces partenaires locaux est l'exploitant. Les systèmes solaires photovoltaïques installés dans 8 villages de la commune rurale de Ouonck sont sous la responsabilité d'un exploitant, qui, entre autres, reçoit les demandes d'inscription des usagers, encaisse leurs adhésions et paiements mensuels, gère le travail de suivi et de maintenance des techniciens. La proximité géographique des 8 villages, fruit de la méthodologie de sélection de la Fondation, facilite le travail de l'exploitant et minimise ses coûts de transport.
Le retour d'expérience de cet exploitant sera particulièrement utile pour les programmes suivants basés sur le même modèle.

Un exploitant privé dans chaque communauté rurale

Dans chaque communauté rurale, une structure privée unique est responsable de l'exploitation des infrastructures électriques de l'ensemble des villages cibles.
Cette organisation minimise les coûts de déplacement et les charges d'exploitation, améliore la rentabilité, et s'inscrit dans la stratégie nationale d'électrification.
Elle évite les problèmes de coordination engendrés par un nombre trop élevé d'exploitants et des tarifs d'électricité différents dans une même communauté rurale.
Le choix d'un exploitant privé apporte professionnalisme, compétences et moyens. Il peut avoir un statut de GIE (Groupement d'intéret économique) ou de société privée.

Les obligations de l'exploitant

Dans le cadre de relations contractuelles avec la communauté rurale et le ministère délégué chargé de l'Énergie, l'exploitant doit respecter un certain nombre de règles permettant d'assurer qualité de services et satisfaction de la clientèle.

Pendant la durée de ce contrat, l'exploitant a l'obligation de maintenir les infrastructures en parfait état de fonctionnement, en assurant un entretien régulier et en procédant au renouvellement des pièces en fin de vie.

Ci-contre : *Le contrat d'abonnement prévoit une période pour le paiement des factures mensuelles, qui s'effectue à un guichet tenu dans chaque village par l'exploitant.*

Le rôle de l'exploitant au quotidien

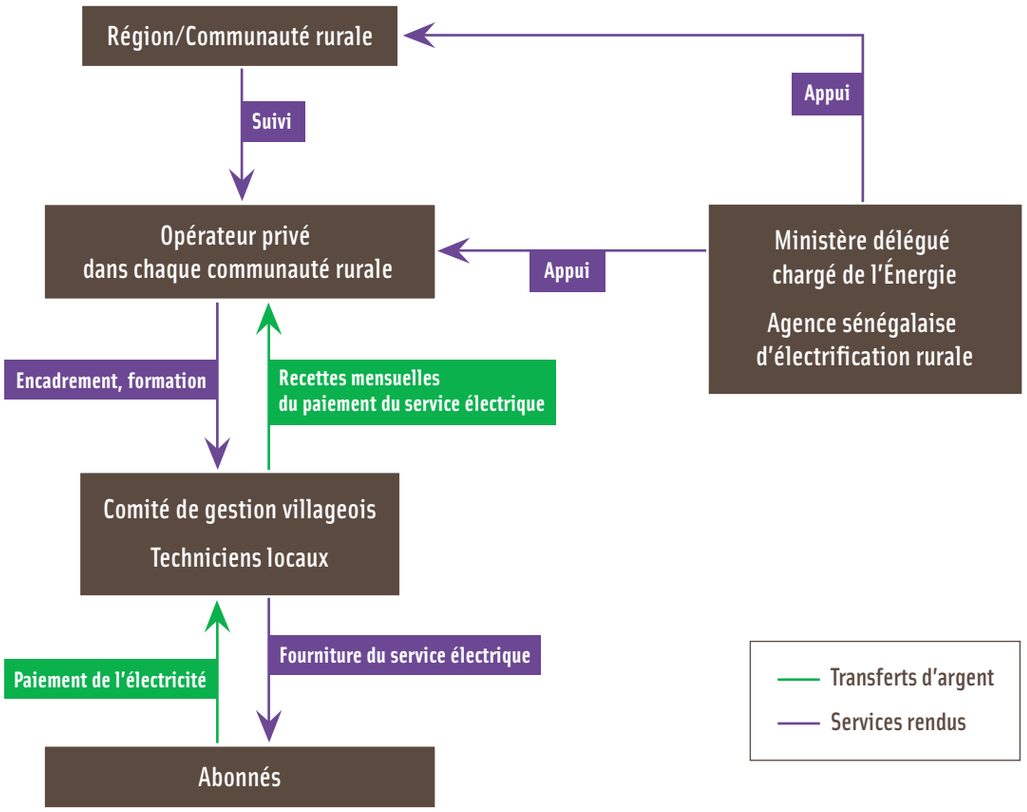
L'exploitant gère l'entretien et la maintenance des infrastructures :

- L'entretien au quotidien est assuré par un technicien formé et présent dans la localité.
- Des interventions de maintenance sont assurées par l'exploitant régional.
- Pour les pannes et les grosses réparations, l'exploitant peut faire intervenir le fournisseur.

Il prend en charge la gestion comptable et financière :

- L'exploitant établit les contrats d'abonnement qui stipulent les droits et devoirs des usagers.
- Il gère la facturation et le recouvrement mensuel des paiements.
- Il facture des pénalités aux abonnés en cas de non-respect du contrat d'abonnement.

Le modèle d'exploitation et de maintenance

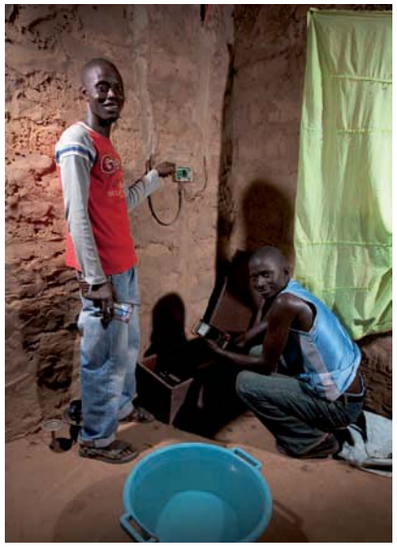


Le suivi de l'exploitant

Pour s'assurer de la bonne gestion des infrastructures par l'exploitant privé, un certain nombre de structures, locales ou nationales, sont impliquées.
Les collectivités locales, et les organismes nationaux en charge de l'énergie sont en mesure de contrôler la qualité des installations et du service.

Ci-dessous : *L'exploitant pourra s'appuyer sur des équipes légères, présentes dans chacun des villages.*

Ci-contre : *Des techniciens locaux seront formés dans chacun des 40 villages.*



L'accompagnement et la formation pour pérenniser le programme

Un programme d'électrification rurale décentralisée par énergies renouvelables ne peut être pérenne ni viable si les acteurs ne sont pas suffisamment sensibilisés et formés à la gestion des équipements installés sur le long terme. Des formations ainsi qu'un suivi de l'exploitant et des personnels administratifs permettront de professionnaliser ces acteurs et d'assurer que :

- le service électrique dispensé est fiable et pérenne ;
- les schémas organisationnels sont opérationnels ;
- les impacts sociaux et économiques de l'électrification sont réels et mesurés.

Former, sensibiliser, accompagner, c'est aussi réduire les risques pour l'exploitant.

LA FORMATION
Des formations, dispensées par des experts de l'électrification rurale décentralisée et de la gestion de structures communales, seront mises en place avant, pendant et après l'installation des infrastructures.

L'entretien courant des modules solaires est léger, et consiste principalement à éviter les dépôts de sable ou de poussière.

INFORMATION ET SENSIBILISATION
Il est indispensable de veiller à ce que l'électrification ne soit pas une cause de plus grande injustice sociale, mais bien un facteur positif pour le développement.
L'électrification rurale par énergies renouvelables est encore une modalité très innovante qui requiert un climat de confiance entre l'usager et l'exploitant. Ce dernier doit être capable d'informer la population sur les aspects technologiques (quand et comment sera mis en place le service, à quel coût…), de former les abonnés à l'usage de l'électricité (utilisation rationnelle de l'énergie, que faire en cas de faible ensoleillement…), d'informer régulièrement les usagers sur les changements relatifs au service (tarifs, raisons des coupures, évolution du nombre d'abonnés…), et de consulter régulièrement les usagers sur leurs attentes. L'électrification doit également s'accompagner d'un accès équitable à l'électricité et permettre aux populations défavorisées d'en bénéficier. Des modalités de paiement adaptées doivent être mises en place, permettant d'éviter les défaillances de paiement, qui sont souvent les premières raisons des difficultés des programmes d'électrification rurale. L'exploitant doit sensibiliser les abonnés à la nécessaire régularité des paiements, et aux conséquences des défaillances sur le service électrique.

En milieu rural, il est important que l'exploitant ait des relations de proximité avec les abonnés pour prévenir les conflits potentiels.

L'expérience de la Fondation Énergies pour le Monde

DE NOUVELLES ACTIVITÉS POUR UN VILLAGE SOLAIRE
L'équipement de Djilonguia en électricité solaire a engendré un développement économique à plusieurs niveaux. Les commerçants (épiciers, couturiers, soudeurs) ont augmenté leur durée d'activité quotidienne grâce à l'éclairage, générant ainsi des revenus supplémentaires. Les groupements féminins travaillant dans les périmètres maraîchers équipés de pompes solaires ont aussi pu augmenter leurs revenus. Ces groupements ont par ailleurs acheté, grâce à l'aide de la Fondation, 3 congélateurs solaires. Depuis 2007, 3 comités de femmes gèrent la récolte des fruits et leur transformation en sorbets et jus qui sont vendus dans la localité. Enfin, un vidéoclub a été installé au siège du comité de gestion : il diffuse les informations nationales et internationales,des films, mais aussi des matchs de football très populaires. Cette activité est très rentable pour l'entrepreneur local qui l'a lancée.

Les machines à coudre des artisans peuvent être adaptées pour fonctionner à l'énergie solaire.

APPUI AU DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE
Les retours d'expérience des précédents programmes d'électrification rurale montrent que si l'accès à l'électricité a, rapidement, un effet significatif sur la qualité de vie par ses usages domestiques, il ne permet l'émergence et le développement d'activités économiques que s'il est accompagné d'un appui aux artisans et aux entrepreneurs. Il sera donc nécessaire de leur ***apporter des informations et des formations sur les activités productives valorisant l'électricité***, de les aider à organiser des groupements professionnels afin de mener des actions communes et faciliter la mise en place de filières d'approvisionnement et de vente. ***Un appui matériel, sous forme de mise à disposition de prêts ou de cautions pour l'achat d'appareils électriques, est également à prévoir.***
L'augmentation du chiffre d'affaires des artisans et des commerçants par leur électrification est un gage pour la pérennité du service de l'électricité. Elle devient vite indispensable à leurs activités.

Combien ?

Un programme financièrement viable

LE COÛT DU PROGRAMME

p. 31 ➤ *Le coût d'investissement*

➤ *Les coûts d'exploitation*

LE TARIF POUR LES CLIENTS

p. 32 ➤ *Des dépenses énergétiques traditionnelles…*

➤ *…à une tarification abordable*

LA RENTABILITÉ POUR L'EXPLOITANT

p. 33 ➤ *L'analyse économique*

➤ *La rentabilité visée*

LE MONTAGE FINANCIER

p. 35

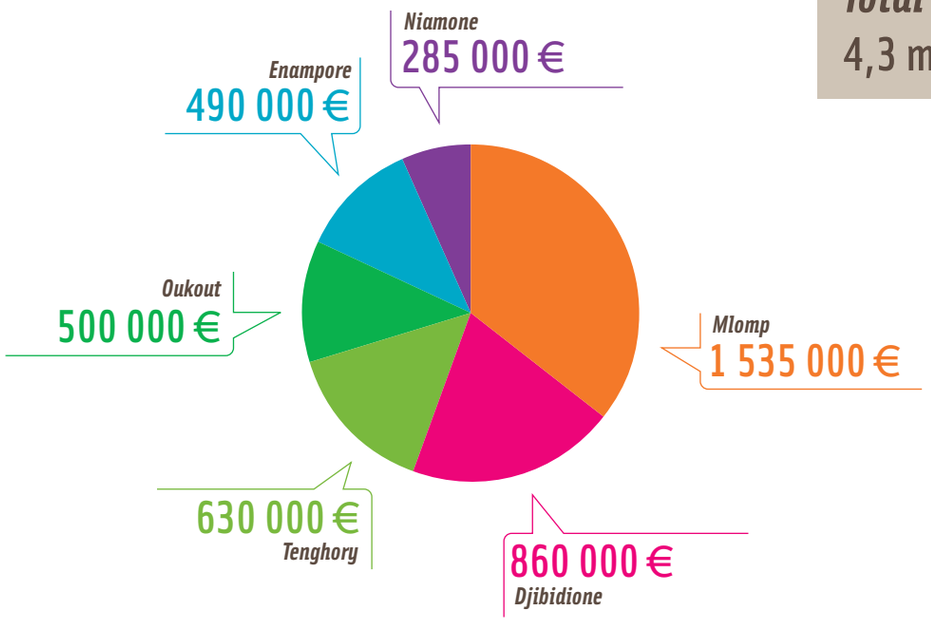
LE COÛT DU PROGRAMME

Le coût d'investissement

Le coût d'investissement total du projet est de 4,3 millions d'euros. Il prend en compte les coûts unitaires du matériel installé (intégrant 7 % - en moyenne - de droits de douane pour les équipements importés, 18 % de TVA et 10 % d'imprévus). ***Le coût d'investissement moyen par village s'élève à 107 500 €, et 995 € par abonné domestique.***

La totalité des charges d'exploitation est couverte par le paiement du service électrique.

Les coûts d'investissement par communauté rurale



Total
4,3 millions d'euros

Les coûts d'exploitation

Les coûts d'exploitation annuels s'élèvent à 64 000 € pour l'ensemble des 40 villages.

Ils ont été évalués en prenant en compte plusieurs points :

- ***le renouvellement du matériel*** (les batteries ainsi que les régulateurs devront être changés au bout de 3 ans) ;
- ***les charges du personnel*** (salaires, coûts de déplacement...) ;
- ***la maintenance*** (pièces détachées, consommables, outillage...) ;
- ***les frais de gestion*** (frais administratifs, fournitures, assurances des infrastructures...).

Si l'investissement est élevé, le coût global du programme est inférieur à celui des options faisant appel aux énergies fossiles. En effet, les coûts d'exploitation peu élevés et constants des équipements solaires sont très inférieurs à ceux des solutions basées sur des groupes électrogènes.

LE TARIF POUR LES CLIENTS

Des dépenses énergétiques traditionnelles...

La Fondation Énergies pour le Monde a mené des enquêtes détaillées auprès de la population pour connaître les besoins et moyens des futurs abonnés. Les ménages utilisent des équipements rustiques pour assurer leur confort énergétique : bougies et lampes à pétrole pour s'éclairer, piles pour alimenter une radio ou des torches électriques. Les durées journalières d'éclairage sont en moyenne de 5 h, en général tôt le matin et entre 18 et 22 h le soir. ***Le montant moyen des dépenses énergétiques substituables par l'électricité est de 13 €. Les ménages ont donc la capacité de payer un service électrique.***

Les pratiques énergétiques des ménages

	Bougies	*Lampes à pétrole*	*Piles*
Part des ménages utilisant cette source d'énergie	38 %	82 %	96 %
Consommation par mois	14 bougies	5,1 litres	25 piles
Coût à l'unité	0,20 €/bougie	0,80 €/litre	0,20 €/pile
Coût au mois	2,80 €	4,10 €	5 €

...à une tarification abordable

La tarification doit répondre à un double impératif : être accessible à la population et assurer la pérennité du projet.
Elle est segmentée en trois types d'abonnés :

- secteur domestique, avec 4 niveaux de services. Une tarification au forfait mensuel est préconisée, allant de 3 à 16,60 € en fonction du service choisi ;
- secteur social (centres de santé, écoles, bâtiments administratifs, éclairage public) ;
- secteur économique (micro-entrepreneurs, artisanat).

Grille de tarification domestique

Type d'abonnement	*Applications*	*Frais de raccordement*	*Tarif mensuel moyen*
SERVICE 1 ***15 %*** *des abonnés*	2 lampes (3 h/jour) 1 veilleuse (5 h/jour) 1 radio/K7 (2 h/jour)	20 €	3 €
SERVICE 2 ***28 %*** *des abonnés*	3 lampes (3 h/jour) 1 veilleuse (5 h/jour) 1 télé couleur (1,5 h/jour)	40 €	5,70 €
SERVICE 3 ***17 %*** *des abonnés*	4 lampes (4 h/jour) 1 veilleuse (5 h/jour) 1 radio (2 h/jour) 1 télé couleur (2,5 h/jour)	75 €	11,20 €
SERVICE 4 ***40 %*** *des abonnés*	5 lampes (5 h/jour) 1 veilleuse (5 h/jour) 1 radio/K7 (2 h/jour) 1 télé couleur (2,5 h/jour) 1 lecteur DVD (1,5 h/jour)	100 €	16,60 €

L'expérience de la Fondation Énergies pour le Monde

INTÉGRER LE COÛT DE RENOUVELLEMENT DES BATTERIES
Le renouvellement des batteries est un point critique pour la pérennité des systèmes mis en place. À Djilonguia, une "épargne batterie" a été intégrée dès le début du projet dans l'abonnement mensuel versé par les usagers. Elle constitue une provision qui permet de faire face au renouvellement de l'accumulateur le moment venu – au bout de 3 ans environ. Cela libère les ménages d'une dépense ponctuelle importante à laquelle il leur serait difficile de faire face. Une trentaine de batteries ont ainsi été remplacées en 2010.

« La solution photovoltaïque individuelle retenue pour le programme favorise le paiement de l'électricité au forfait, puisque pour chaque niveau de service, la consommation est limitée et connue. De plus, ce système facilite la gestion pour l'exploitant. »

Nicolas Guichard,
expert à la Fondation Énergies pour le Monde

LA RENTABILITÉ POUR L'EXPLOITANT

Un programme d'électrification n'a de sens que s'il est à la fois rentable pour l'exploitant et abordable pour les villageois.

L'analyse économique

Dans les projets d'accès à l'électricité en milieu rural, il est habituel de mener une analyse économique sur une durée de 20 ans. Ce choix est lié notamment à la durée de vie des équipements de production (20 à 30 ans). L'analyse économique prend aussi en compte un taux d'actualisation réel de 5 %, les coûts et recettes ainsi que les amortissements et impôts sur le bénéfice.

La rentabilité visée

À partir de l'estimation des coûts et des revenus, il est possible d'analyser les cash-flows générés sur 20 ans et la rentabilité de l'opération pour un entrepreneur qui s'engage dans l'exploitation des infrastructures. ***Dans ce secteur nouveau et considéré comme risqué, un retour sur investissements significatif est un élément important pour les investisseurs privés.***

L'hypothèse retenue est de ***viser un taux de rentabilité de 10 % sur 20 ans pour l'exploitant,*** ce qui représente un retour sur investissement significatif. Pour les investisseurs internationaux susceptibles d'appuyer l'exploitant (prêt ou apport en capital), le niveau de rentabilité visé est de 6 %.

Le montant d'investissement privé ainsi calculé atteint 796 000 €, soit une part privée représentant 19 % de l'investissement total du programme.

Le recouvrement régulier des paiements et le suivi des versements contribuent à la tenue d'une comptabilité équilibrée.

L'analyse économique du projet sur 20 ans fait apparaître un taux de rentabilité interne de 6,5 % pour l'ensemble des investissements privés.

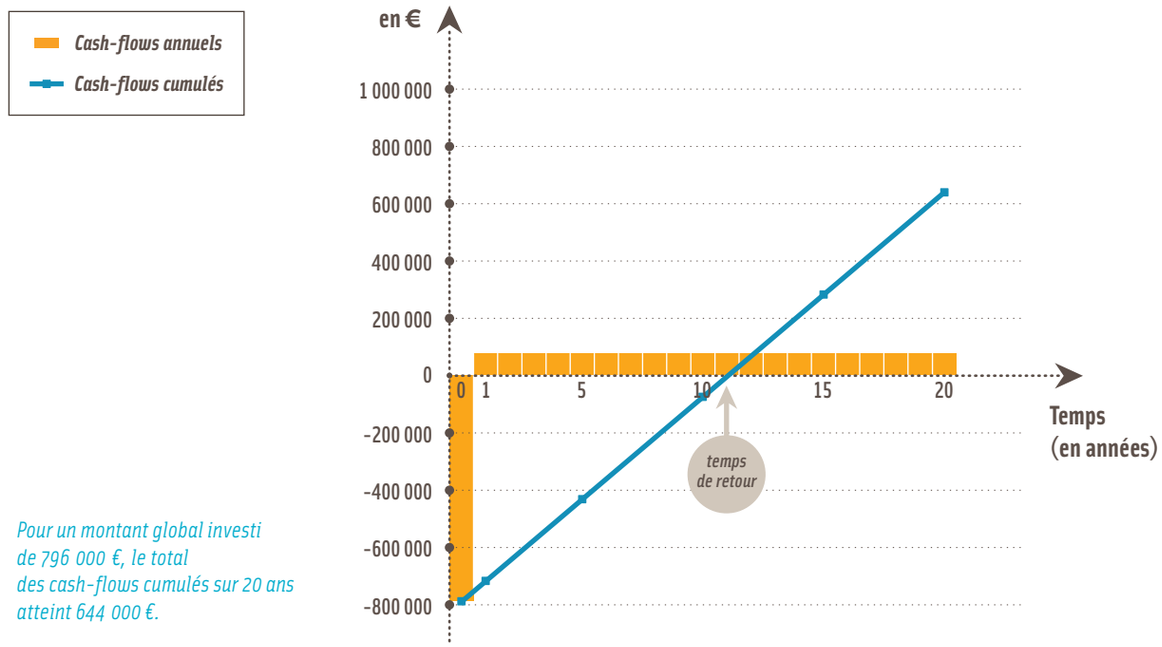
Le business plan sur 20 ans

En €		*ANNÉE 0*	*ANNÉE 1*	*ANNÉE 5*	*ANNÉE 10*	*ANNÉE 15*	*ANNÉE 20*
Revenus	Recettes		382 000	382 000	382 000	382 000	382 000
Dépenses	Charges d'exploitation		-64 000	-64 000	-64 000	-64 000	-64 000
	Investissement initial local	-796 000					
	Investissements de renouvellement		-246 000	-246 000	-246 000	-246 000	-246 000
Free cash-flow (FCF)		-796 000	72 000	72 000	72 000	72 000	72 000
FCF cumulés		-796 000	-724 000	-436 000	-76 000	284 000	644 000

Les indicateurs de rentabilité

Temps de retour	12 ans
Valeur actuelle nette (VAN)	96 456 €
VAN/Investissement	0,12
➤ Taux de rentabilité interne	6,5 %

Évolution des cash-flows sur 20 ans



Pour un montant global investi de 796 000 €, le total des cash-flows cumulés sur 20 ans atteint 644 000 €.

LE MONTAGE FINANCIER

Le financement du programme proviendra de différents types de ressources :

- Un élément subvention de 53 % contribuera, comme dans tout programme d'électrification en milieu rural, à couvrir une partie du montant d'investissement. Il participe à la rentabilité économique et sociale du programme.
- La valorisation des tonnes de carbone évitées contribuera à 4 % de l'enveloppe budgétaire.
- La contribution de l'état sénégalais correspondant à l'exonération de la fiscalité (droits de douane et TVA) participera à hauteur de 25 % de l'enveloppe.
- L'investissement privé, représentera 19 % du budget global et sera réparti en deux catégories :
  - des investissements internationaux pour 17 % avec une rentabilité limitée à 3 % ;
  - un investissement de l'opérateur local, limité à 2 % étant donnée la surface financière réduite de ce type d'acteur.

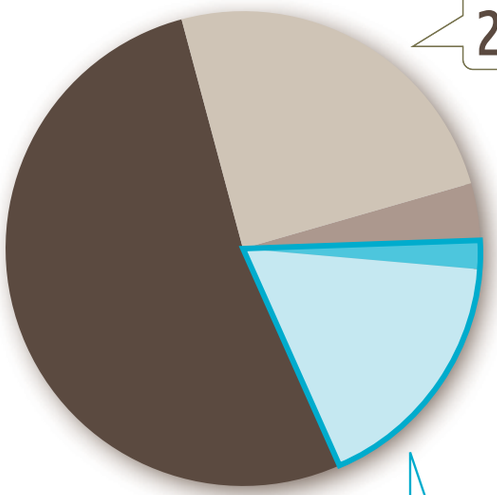
  La rentabilité escomptée de 10 %, est significative, compte tenu des risques inhérents à cette activité.

« Tout programme d'électrification rurale basé sur le solaire photovoltaïque présente un coût important à l'investissement. Cependant, le montage financier proposé, qui associe notamment investisseurs privés et bailleurs publics, permet de limiter la part de subventions nécessaires à la rentabilité du projet. »

Nicolas Guichard,
expert à la Fondation Énergies pour le Monde

Subventions / Dons
- Agence sénégalaise d'électrification rurale
- Bailleurs institutionnels
- Mécènes

2 289 000 € **53 %**



25 % ***Prise en charge des droits de douane + TVA***
- État sénégalais

1 056 000 €

4 % ***Compensation carbone***
159 000 €

2 % ***Investissements locaux***
- Opérateurs privés locaux
- Investisseurs locaux
- Banques locales

86 000 €

17 % ***Investissements internationaux***
- Venture philanthropy
- Investissements à rentabilité limitée

710 000 €

Coût total du programme :
4,3 millions d'euros

Une rentabilité différenciée :
- ***6 % pour les investissements internationaux***
- ***10 % pour les investissements locaux***

DJIBIDIONE

➤ **59 villages**

Dépenses énergétiques substituables

➤ 19 € par mois

Taux d'électrification rurale de la région avant programme

➤ 0 %

LÉGENDE DU TEXTE ➤

- ➤ Nombre de bénéficiaires
- ➤ Tonnes de CO2 évitées sur 20 ans
- ➤ Nombre d'infrastructures communautaires
- ➤ Nombre d'activités génératrices de revenus
- ➤ Nombre d'abonnés domestiques
- ➤ Technologie retenue et puissance installée
- ➤ Investissement initial

BRINDIAGO

- ➤ 800
- ➤ 210
- ➤ Collège, école, case de santé, maternité, lieu de culte
- ➤ Boutique
- ➤ 62
- 6 kWc
- 115 000 €

BOULIGHOYE

- ➤ 400
- ➤ 75
- ➤ École, centre de formation, lieu de culte
- ➤ Boutique
- ➤ 18
- 2 kWc
- 40 000 €

DIABOUDIOR TANGAL

- ➤ 500
- ➤ 530
- ➤ École, case de santé, lieu de culte
- ➤ Centres d'élévage de moutons
- ➤ 176
- 17 kWc
- 295 000 €

DIOCADOU

- ➤ 350
- ➤ 125
- ➤ École, poste de santé, maternité
- ➤ Boutique
- ➤ 38
- 4 kWc
- 70 000 €

DJIONDJI

- ➤ 600
- ➤ 245
- ➤ Écoles
- ➤ Boutique
- ➤ 82
- 8 kWc
- 140 000 €

MASSARA

- ➤ 550
- ➤ 80
- ➤ École, lieu de culte
- ➤ Boutique
- ➤ 25
- 2 kWc
- 45 000 €

NÉMA DJINARÉ

- ➤ 350
- ➤ 75
- ➤ Lieux de culte
- ➤ Moulins à mil
- ➤ 24
- 2 kWc
- 45 000 €

NIALLÉ

- ➤ 300
- ➤ 80
- ➤ École, case de santé, salle communale
- ➤ Décortiqueuses
- ➤ 21
- 2 kWc
- 45 000 €

SITOUKÈNE

- ➤ 300
- ➤ 115
- ➤ Collège, école, case de santé, lieu de culte, salle communale
- ➤ Boutique
- ➤ 30
- 4 kWc
- 65 000 €

OBJECTIFS

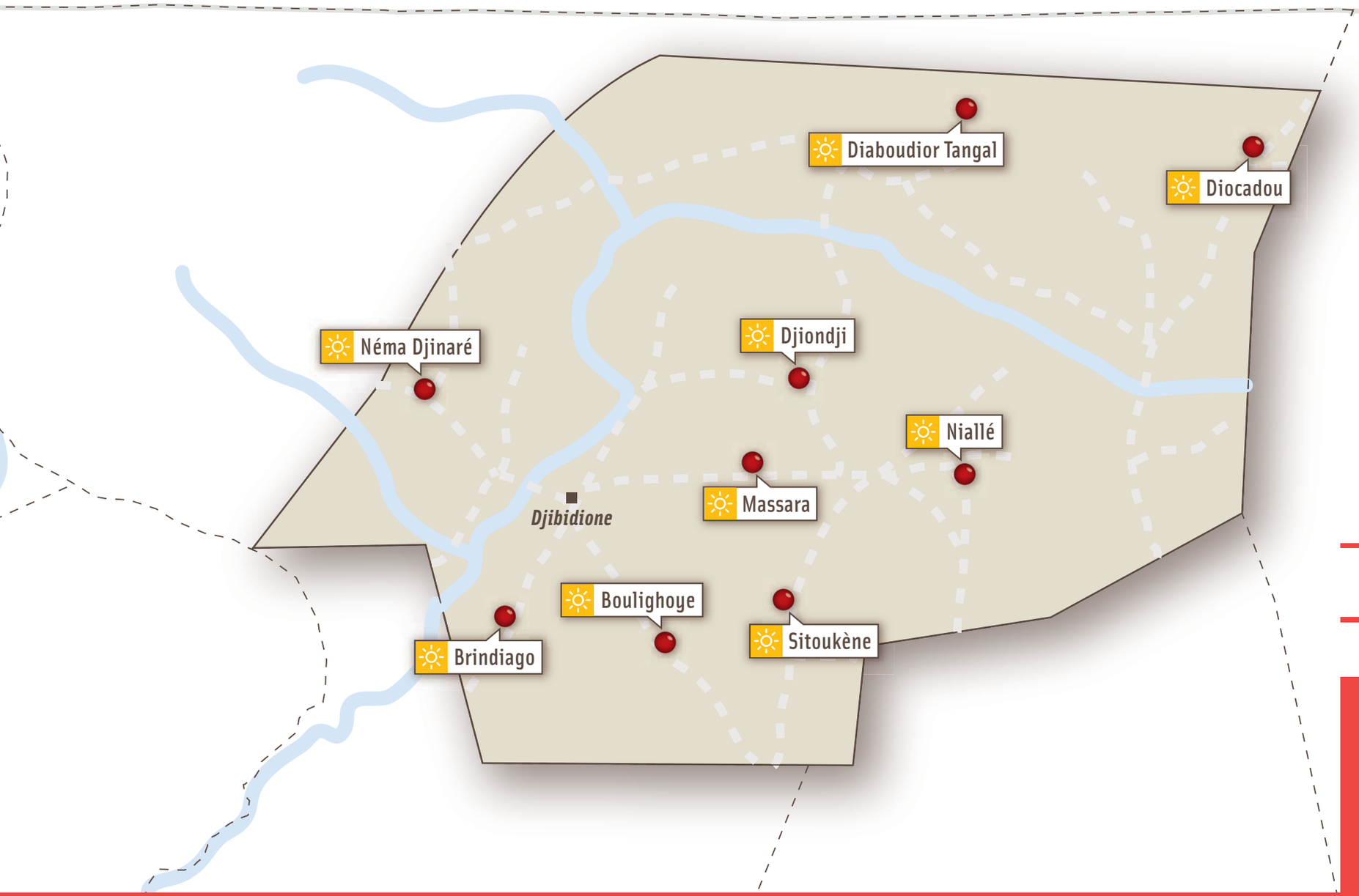
Nombre total d'abonnés
522

Nombre de bénéficiaires
4 800 habitants

Taux d'électrification rurale
15 %

Puissance totale installée
47 kWc

Investissement global
860 000 €



ENAMPORE

➤ 22 villages

Dépenses énergétiques substituables

➤ 10,5 € par mois

Taux d'électrification rurale de la région avant programme

➤ 0 %

LÉGENDE DU TEXTE ➤

- ➤ Nombre de bénéficiaires
- ➤ Tonnes de CO2 évitées sur 20 ans
- ➤ Nombre d'infrastructures communautaires
- ➤ Nombre d'activités génératrices de revenus
- ➤ Nombre d'abonnés domestiques
- ➤ Technologie retenue et puissance installée
- ➤ Investissement initial

SELEKY

- ➤ 1 800
- ➤ 305
- ➤ École, bureau, lieux de culte
- ➤ Décortiqueuse, videoclub et vente de produits frais, salle des fêtes, boutique, boutique de produits frais
- ➤ 109
- 9 kWc
- 170 000 €

KAMOBEUL

- ➤ 1 200
- ➤ 220
- ➤ École, lieu de culte
- ➤ Centre de teinture et de transformation de fruits, décortiqueuse, boutique de produits frais
- ➤ 82
- 8 kWc
- 130 000 €

ESSYL

- ➤ 700
- ➤ 110
- ➤ École, lieu de culte, salle communale
- ➤ Décortiqueuse, case de teinture, videoclub et vente de produits frais
- ➤ 34
- 3 kWc
- 60 000 €

BADIATTE GRAND

- ➤ 750
- ➤ 100
- ➤ École, poste de santé, lieux de culte, salle communale
- ➤ Décortiqueuse, boutique de produits frais
- ➤ 33
- 3 kWc
- 60 000 €

MEDINA

- ➤ 800
- ➤ 120
- ➤ École, lieux de culte, salle communale
- ➤ Décortiqueuse à riz, boutique, boutique de produits frais
- ➤ 40
- 4 kWc
- 70 000 €

OBJECTIFS

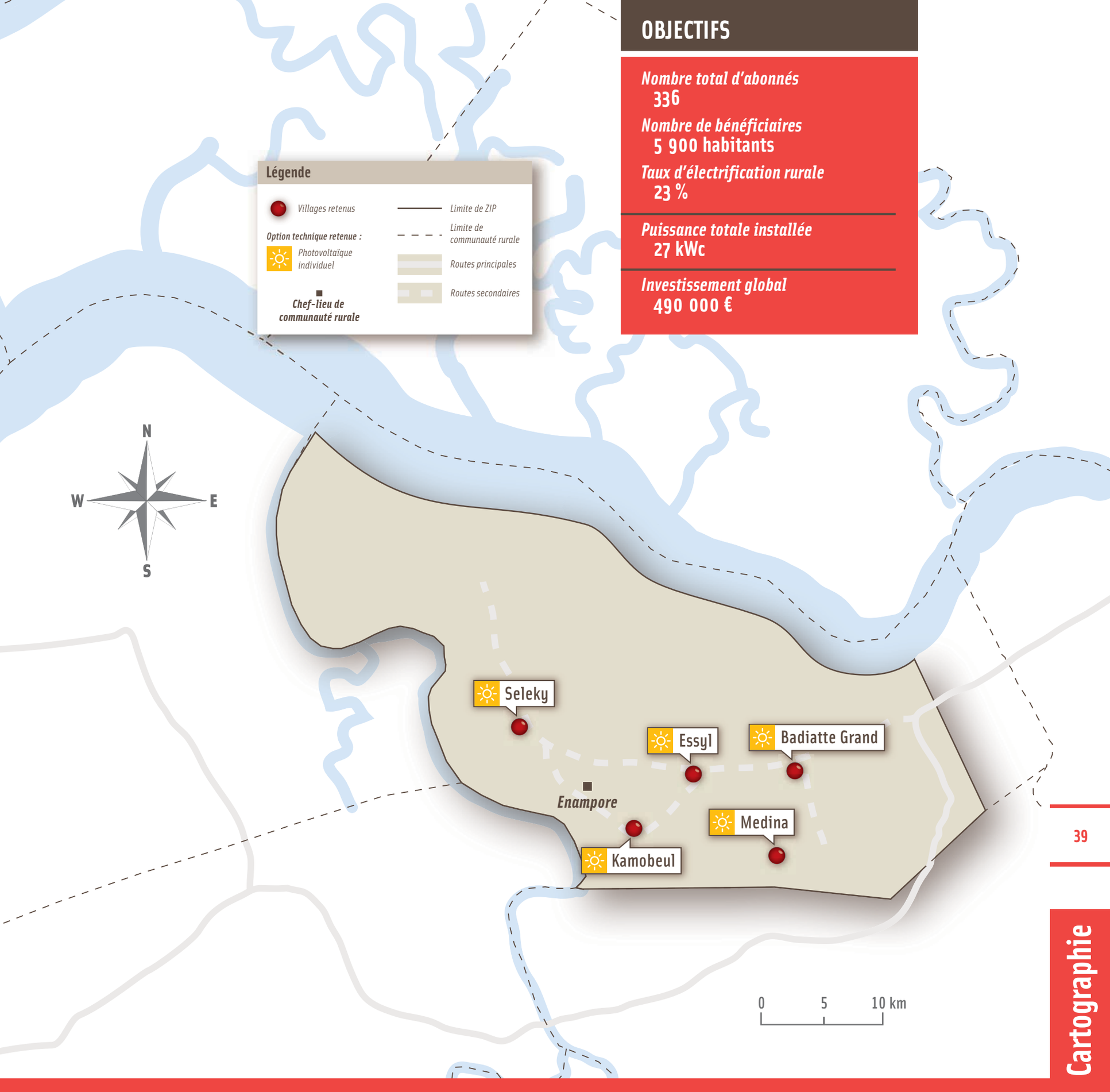
Nombre total d'abonnés
336

Nombre de bénéficiaires
5 900 habitants

Taux d'électrification rurale
23 %

Puissance totale installée
27 kWc

Investissement global
490 000 €



MLOMP

➤ 24 villages

Dépenses énergétiques substituables

➤ 20,5 € par mois

Taux d'électrification rurale de la région avant programme

➤ 0 %

LÉGENDE DU TEXTE ➤

- ➤ Nombre de bénéficiaires
- ➤ Tonnes de CO2 évitées sur 20 ans
- ➤ Nombre d'infrastructures communautaires
- ➤ Nombre d'activités génératrices de revenus
- ➤ Nombre d'abonnés domestiques
- ➤ Technologie retenue et puissance installée
- ➤ Investissement initial

ELINKINE

- ➤ 3 700
- ➤ 1 270
- ➤ Collège, écoles, poste de santé, poste de police, service de pêche, lieux de culte
- ➤ Campement villageois, quai de pêche, boutiques de produits frais, confection de pirogues et réparation de moteurs, boutique
- ➤ 411
- 37 kWc
- 710 000 €

KAGNOUTE

- ➤ 1 300
- ➤ 515
- ➤ Collège, école, poste de santé, garderie, lieux de culte, salle communale
- ➤ Porcherie, menuiserie mécanique
- ➤ 164
- 16 kWc
- 290 000 €

KADJINOLLE

- ➤ 3 100
- ➤ 850
- ➤ Collège, écoles, case de santé, case des tout-petits, lieu de culte, salle communale, bibliothèque
- ➤ Décortiqueuse, boutique de produits frais, tailleur, vidéoclub
- ➤ 274
- 26 kWc
- 480 000 €

DJIROMAÏTH

- ➤ 400
- ➤ 100
- ➤ École, lieux de culte
- ➤ Boutique
- ➤ 30
- 3 kWc
- 55 000 €

OBJECTIFS

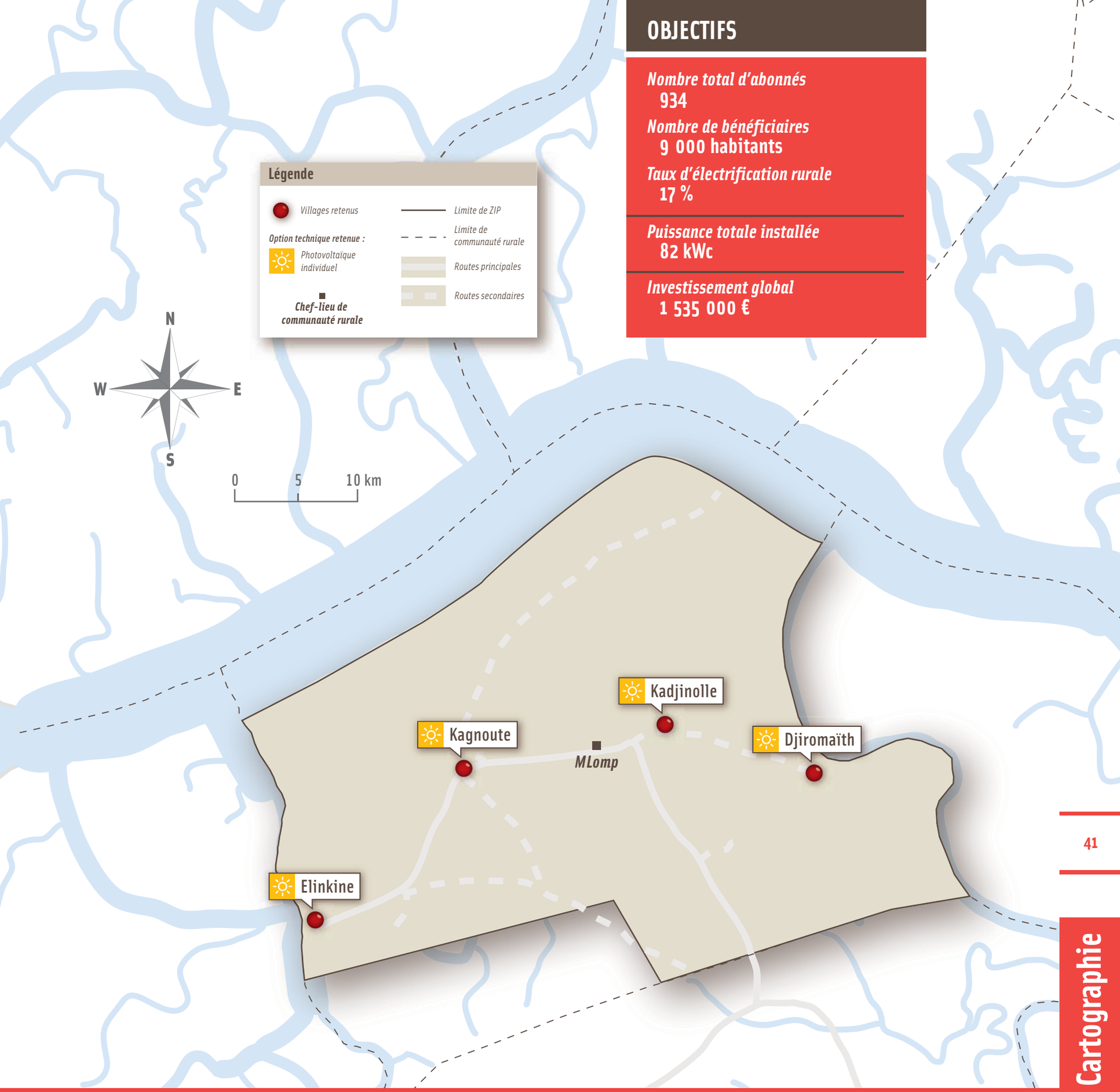
Nombre total d'abonnés
934

Nombre de bénéficiaires
9 000 habitants

Taux d'électrification rurale
17 %

Puissance totale installée
82 kWc

Investissement global
1 535 000 €



NIAMONE

➤ 11 villages

Dépenses énergétiques substituables

➤ 8 € par mois

Taux d'électrification rurale de la région avant programme

➤ 9,1 %

LÉGENDE DU TEXTE ➤

- ➤ Nombre de bénéficiaires
- ➤ Tonnes de CO2 évitées sur 20 ans
- ➤ Nombre d'infrastructures communautaires
- ➤ Nombre d'activités génératrices de revenus
- ➤ Nombre d'abonnés domestiques
- ➤ Technologie retenue et puissance installée
- ➤ Investissement initial

BAGHAGHA TOBOR

- ➤ 1 200
- ➤ 140
- ➤ École, case de santé, salle communale, lieux de culte
- ➤ Moulins à mil, boutiques de produits frais, boulangerie, menuiserie
- ➤ 57
- 4 kWc
- 80 000 €

DIENGUE

- ➤ 950
- ➤ 140
- ➤ École, case de santé, salle communale, lieux de culte, magasin de stockage
- ➤ Télécentre, moulin à mil
- ➤ 45
- 4 kWc
- 60 000 €

DIAGOBEL

- ➤ 550
- ➤ 140
- ➤ Écoles, case de santé, salle communale, lieux de culte
- ➤ Moulin à mil, décortiqueuse
- ➤ 31
- 2 kWc
- 45 000 €

KANDIOU

- ➤ 400
- ➤ 135
- ➤ Écoles, maternité, case de santé, salle communale, lieux de culte
- ➤ Menuiserie
- ➤ 18
- 2 kWc
- 35 000 €

COLOMBA

- ➤ 700
- ➤ 140
- ➤ Collège, écoles, case de santé, centre de formation agricole, magasin de stockage, lieux de culte, salle communale
- ➤ Décortiqueuse, moulin à mil, boutique de produits frais, tailleur, menuiserie-ébénisterie
- ➤ 33
- 4 kWc
- 65 000 €

OBJECTIFS

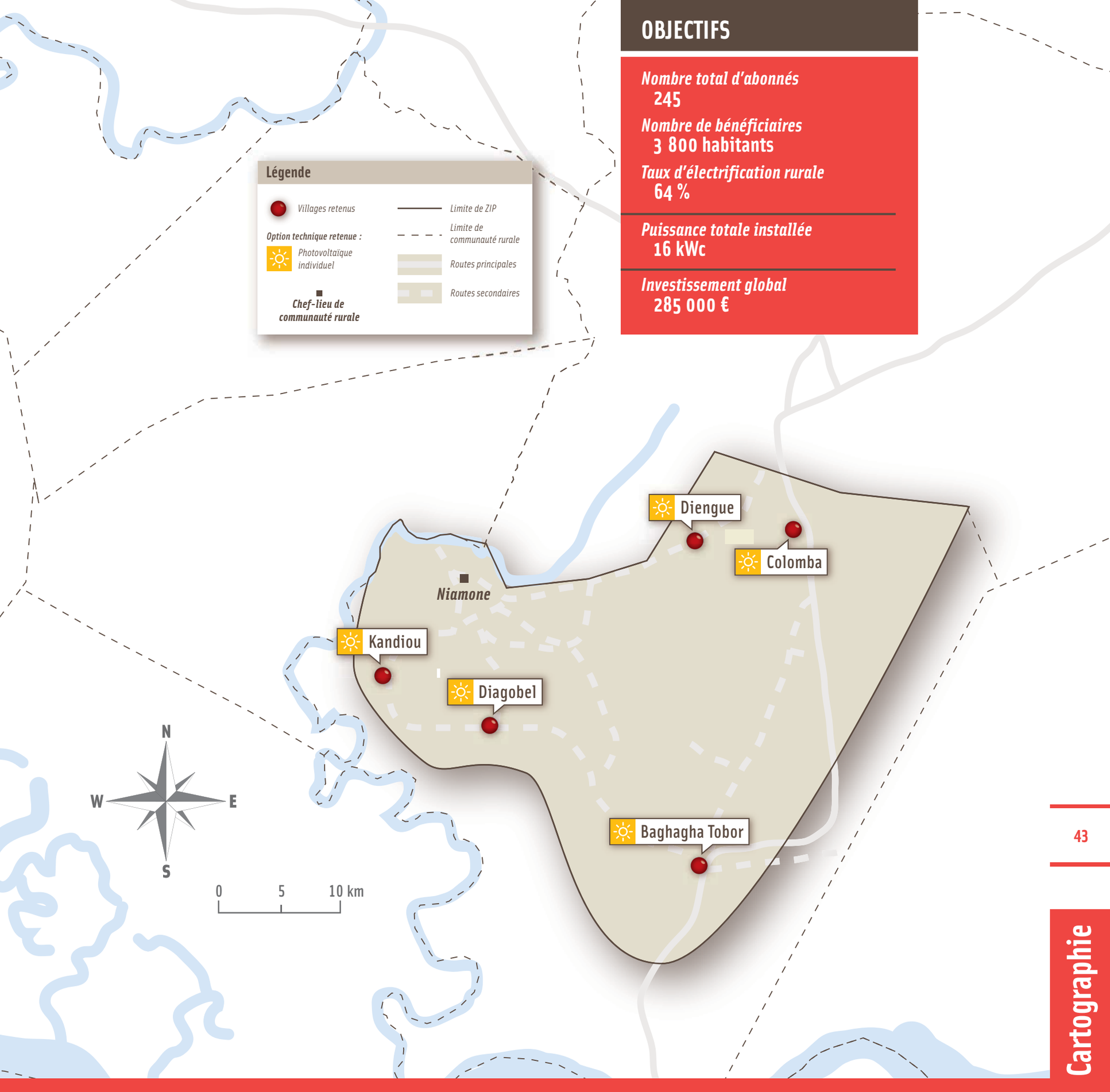
Nombre total d'abonnés
245

Nombre de bénéficiaires
3 800 habitants

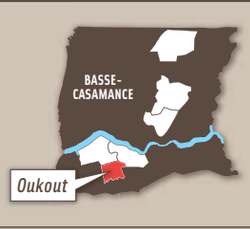
Taux d'électrification rurale
64 %

Puissance totale installée
16 kWc

Investissement global
285 000 €



OUKOUT



➤ 19 villages

Dépenses énergétiques substituables

➤ 14 € par mois

Taux d'électrification rurale de la région avant programme

➤ 15,8 %

LÉGENDE DU TEXTE ➤

- ➤ Nombre de bénéficiaires
- ➤ Tonnes de CO2 évitées sur 20 ans
- ➤ Nombre d'infrastructures communautaires
- ➤ Nombre d'activités génératrices de revenus
- ➤ Nombre d'abonnés domestiques
- ➤ Technologie retenue et puissance installée
- ➤ Investissement initial

SIGANAR

- ➤ 1 600
- ➤ 335
- ➤ Collège, école, salle communale, case de santé, lieu de culte
- ➤ Moulins à mil, décortiqueuse à riz
- ➤ 117
- 9 kWc
- 185 000 €

NIAMBALANG

- ➤ 900
- ➤ 325
- ➤ École, case des tout-petits
- ➤ Décortiqueuse, salle des fêtes et vente de produits frais
- ➤ 68
- 6 kWc
- 105 000 €

DJIVENTE

- ➤ 1 100
- ➤ 330
- ➤ École, maternité, case de santé
- ➤ Boutique de produits frais, videoclub et vente de produits frais
- ➤ 91
- 8 kWc
- 140 000 €

SENGHALÈNE

- ➤ 400
- ➤ 320
- ➤ Lieux de culte
- ➤ Unités de transformation de noix
- ➤ 45
- 4 kWc
- 70 000 €

OBJECTIFS

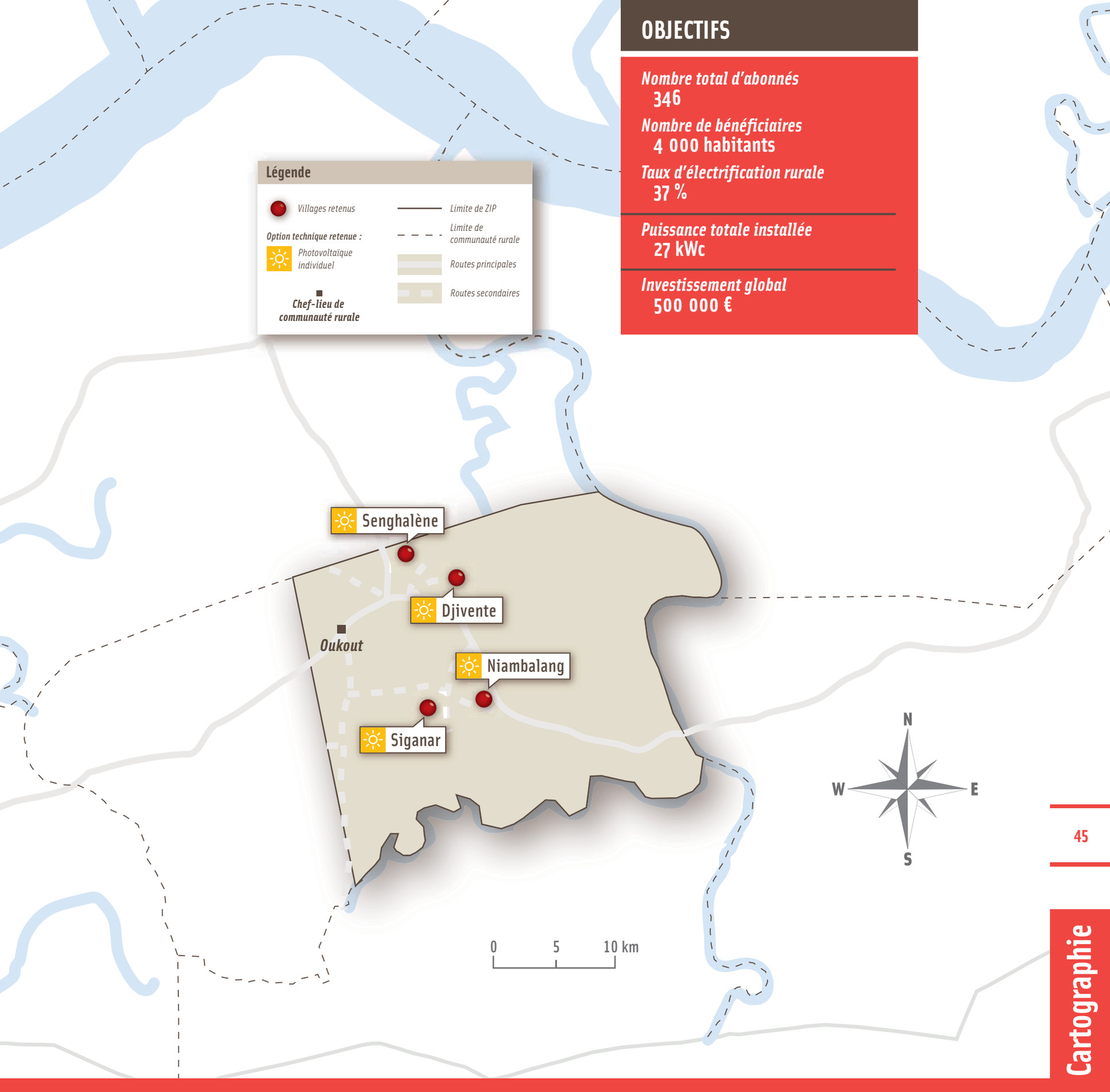
Nombre total d'abonnés
346

Nombre de bénéficiaires
4 000 habitants

Taux d'électrification rurale
37 %

Puissance totale installée
27 kWc

Investissement global
500 000 €



TENGHORY

➤ 34 villages

Dépenses énergétiques substituables

➤ 11,7 € par mois

Taux d'électrification rurale de la région avant programme

➤ 14,7 %

LÉGENDE DU TEXTE ➤

- ➤ Nombre de bénéficiaires
- ➤ Tonnes de CO2 évitées sur 20 ans
- ➤ Nombre d'infrastructures communautaires
- ➤ Nombre d'activités génératrices de revenus
- ➤ Nombre d'abonnés domestiques
- ➤ Technologie retenue et puissance installée
- ➤ Investissement initial

KAFESSE

- ➤ 550
- ➤ 65
- ➤ École, préscolaire, case de santé, lieux de culte, salle communale
- ➤ Vente de lait
- ➤ 16
- 2 kWc
- 35 000 €

KASSILA

- ➤ 200
- ➤ 60
- ➤ Salle communale, lieux de culte
- ➤ Boutique
- ➤ 9
- 1 kWc
- 20 000 €

TAKÈME

- ➤ 350
- ➤ 60
- ➤ Écoles, lieux de culte
- ➤ Boutique
- ➤ 20
- 2 kWc
- 35 000 €

PETIT COULAYE

- ➤ 1 100
- ➤ 70
- ➤ Écoles, case de santé, magasin de stockage, case des tout-petits, centre polyvalent, lieux de culte, salle communale
- ➤ Unité de transformation du manioc, moulin à mil, boutique, réparateur, menuiserie-ébénisterie
- ➤ 43
- 4 kWc
- 75 000 €

SANDIOUGOU

- ➤ 250
- ➤ 60
- ➤ École, salle communale, lieu de culte
- ➤ Boutique
- ➤ 13
- 1 kWc
- 25 000 €

DJIMAKAKOR

- ➤ 450
- ➤ 65
- ➤ École, case de santé, lieux de culte, salle communale
- ➤ Moulin à mil, vannerie
- ➤ 20
- 2 kWc
- 40 000 €

PIRAN

- ➤ 650
- ➤ 65
- ➤ École, case de santé, salle communale
- ➤ Menuiserie-ébénisterie
- ➤ 29
- 3 kWc
- 50 000 €

MANGOULÈNE

- ➤ 1 000
- ➤ 70
- ➤ Collège, écoles, maternité, dispensaire, lieux de culte, salle communale
- ➤ Menuiserie-ébénisterie
- ➤ 63
- 5 kWc
- 110 000 €

DIOUROU

- ➤ 800
- ➤ 65
- ➤ École, lieux de culte, case de santé, salle communale
- ➤ Moulin à mil, tailleur, boutique
- ➤ 40
- 4 kWc
- 65 000 €

MANGOULÈNE DIOGA

- ➤ 600
- ➤ 65
- ➤ École, case des tout-petits, salle communale, lieux de culte
- ➤ Tailleur, soudeur, boulangerie
- ➤ 29
- 3 kWc
- 50 000 €

OUSSEUCK

- 250
- 60
- École, case de santé, salle communale, lieux de culte
- Boutique
- 13
- 2 kW
- 30 000 €

Légende

- Villages retenus
- Option technique retenue :
  - Photovoltaïque individuel
- Chef-lieu de communauté rurale
- Limite de ZIP
- Limite de communauté rurale
- Routes principales
- Routes secondaires

OBJECTIFS

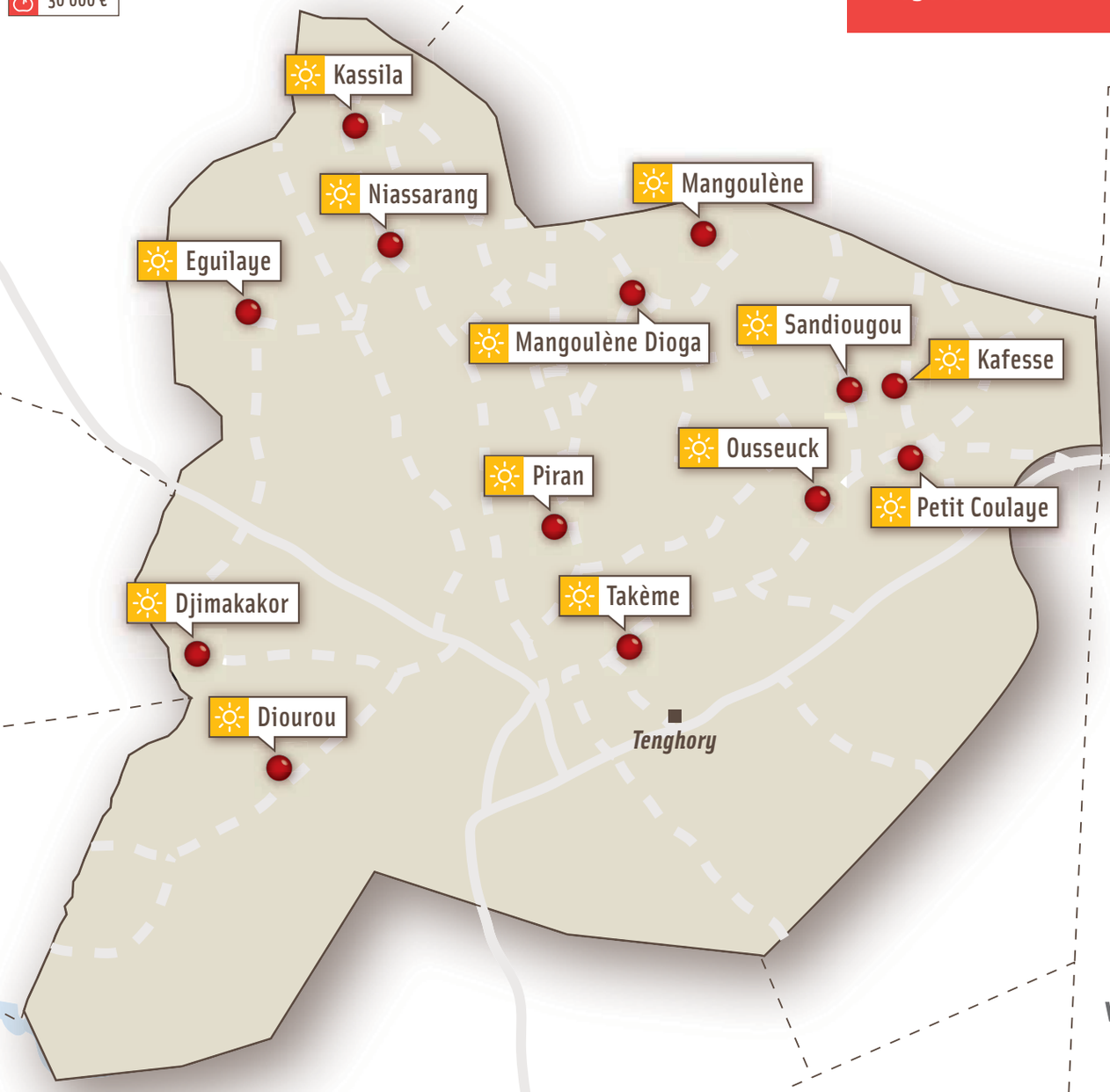
Nombre total d'abonnés
462

Nombre de bénéficiaires
7 500 habitants

Taux d'électrification rurale
59 %

Puissance totale installée
34 kWc

Investissement global
630 000 €



EGUILAYE

- 700
- 65
- École, salle communale, magasin de stockage, lieu de culte
- Boutique
- 33
- 3 kWc
- 55 000 €

NIASSARANG

- 600
- 65
- École, salle communale, lieux de culte
- Local à décortiqueuse
- 26
- 2 kWc
- 40 000 €

N
W
E
S

LE CALENDRIER PRÉVISIONNEL

La durée de réalisation du programme est estimée à 36 mois, durant lesquels la Fondation accompagne les acteurs locaux. Le calendrier prévisionnel est identique pour toutes les communautés rurales.

Il sera amené à évoluer pour chacune d'entre elles en fonction du bouclage du montage financier et des délais d'approvisionnement des équipements.

		ANNÉE 1		*ANNÉE 2*		*ANNÉE 3*		*ANNÉE 4*	
		Semestre 1	Semestre 2	Semestre 1	Semestre 2	Semestre 1	Semestre 2	Semestre 1	Semestre 2
Élaboration des conventions et contrats	Appel à manifestations d'intérêt pour l'exploitant	●							
	Appel d'offres et sélection de l'exploitant		●						
	Élaboration des contrats d'autorisation		●						
	Signature des conventions avec les communes		●						
Élaboration des cahiers des charges, appel d'offres	Rédaction du dossier d'appel d'offres fournisseurs	●							
	Consultation des prestataires		●						
Contractualisation	Négociation, signature des contrats, mise en place des cautions		●						
Réception et mise en service	Fabrication, transport, installation			●	●				
	Réception sur site				●				
Formation, suivi, accompagnement	Formations des acteurs			●	●				
	Appui à la mise en place d'activités économiques					●	●	●	●
	Suivi et accompagnement des acteurs					●	●	●	●

Qui contacter ?

Vous souhaitez devenir partenaire financier du programme
"De l'électricité verte pour trente-cinq mille ruraux au Sénégal" ?

*Vous souhaitez faire réaliser une **étude Noria** dans votre région ou dans votre pays ?*

Contactez :

NICOLAS GUICHARD
Secrétaire général de la Fondation Énergies pour le Monde
Tél. : +33 (0)1 44 18 73 57
nicolas.guichard@energies-renouvelables.org

YVES MAIGNE
Directeur de la Fondation Énergies pour le Monde
Tél. : +33 (0)1 44 18 73 54
yves.maigne@energies-renouvelables.org

Cette brochure a été conçue et imprimée grâce au soutien du ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, d'Électricité de France et de la Fondation Macif.

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT
MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE DES FINANCES ET DE L'INDUSTRIE

EDF

FONDATION MACIF

Ont participé à l'élaboration de cette brochure :
Alain Liébard, Yves-Bruno Civel, Yves Maigne, Nicolas Guichard, Élise Michaud, Carole Fossati

Textes : *Élise Michaud, Fabienne Rigal et Nolwenn Le Jannic*

Photos : *Rémy Delacloche (sauf mentions contraires)*

Conception graphique et réalisation : *Lucie Sauget/Pop Agency*

La Fondation Énergies pour le Monde a été reconnue d'utilité publique par décret du Premier ministre le 8 mars 1990. Elle a été créée à l'initiative de l'Observatoire des Énergies Renouvelables.

Alain Liébard en est le président fondateur.

Le but de la Fondation Énergies pour le Monde consiste à :

- ***Intervenir*** *sur les questions énergétiques avec l'objectif d'aider au développement des populations défavorisées dans le respect de l'environnement.*

La Fondation Énergies pour le Monde s'est dotée de moyens d'action pour :

- ***Mener*** *des études d'identification, de faisabilité et de planification énergétique*
- ***Conseiller*** *des gouvernements et des collectivités territoriales*
- ***Former et accompagner*** *les opérateurs locaux*
- ***Participer*** *au financement et* ***conduire des projets de terrain*** *dans un souci de pérennité*
- ***Organiser*** *des campagnes de communication, d'information et de sensibilisation*
- ***Recueillir, diffuser*** *des informations et éditer des publications*
- ***Réunir des partenaires financiers et techniques*** *autour d'un projet*
- ***Lever des fonds***

Fondateurs : **Observ'ER (Observatoire des Énergies Renouvelables) • Crédit Agricole SA • Caisse des dépôts • EDF • GDF Suez • Total • Areva • Ministère de l'Économie, de l'Industrie et de l'Emploi • Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie • Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer • Ministère de la Coopération • Ministère des Affaires étrangères et européennes • Ministère de l'Intérieur**
Partenaires : **Dix mille donateurs privés • Commission européenne • Programme des Nations unies pour le développement (Pnud, New York) • Institut de l'énergie et de l'environnement de la Francophonie (IEPF, Québec) • Banque mondiale • Agence française de développement • Crédit Coopératif • Agence régionale de l'environnement et des nouvelles énergies d'Île-de-France (Arene) • Fondation Macif • Fondation Caritas • Fondation Poweo**

Fondation Énergies pour le Monde
146, rue de l'Université
75007 Paris
France
Tél. : +33 (0) 1 44 18 00 80
Fax : +33 (0) 1 44 18 00 36

www.energies-renouvelables.org