

SURVOL

Le Geres, organisation non gouvernementale (ONG) de développement international qui œuvre à l'amélioration des conditions de vie et lutte contre les changements climatiques et leurs impacts, a déployé la première Zone d'Activités Électrifiée (ZAE) en 2015 au Mali. Les ZAE sont des incubateurs d'entreprises rurales, raccordées à un mini-réseau électrique qui leur est dédié. Ces infrastructures visent à soutenir les entrepreneurs locaux et à permettre le développement économique du territoire. La construction d'un ensemble de bâtiments bioclimatiques utilisés comme locaux par les petites entreprises et l'installation d'une source d'électricité renouvelable de qualité et fournissant un accès 24/7 permettent de satisfaire les besoins des activités productrices. Un programme de soutien à l'entrepreneuriat (formation, gestion d'entreprise, etc.) et la facilitation de l'accès aux financements pour les entrepreneurs installés dans les ZAE sont associés à cette solution clé en main. Aujourd'hui, grâce notamment au projet d'accès à l'énergie durable pour toutes et tous (AEDTT), huit ZAE sont en activité et cinq nouvelles sont en construction au Mali.

LA RAISON D'ÊTRE DU PROJET

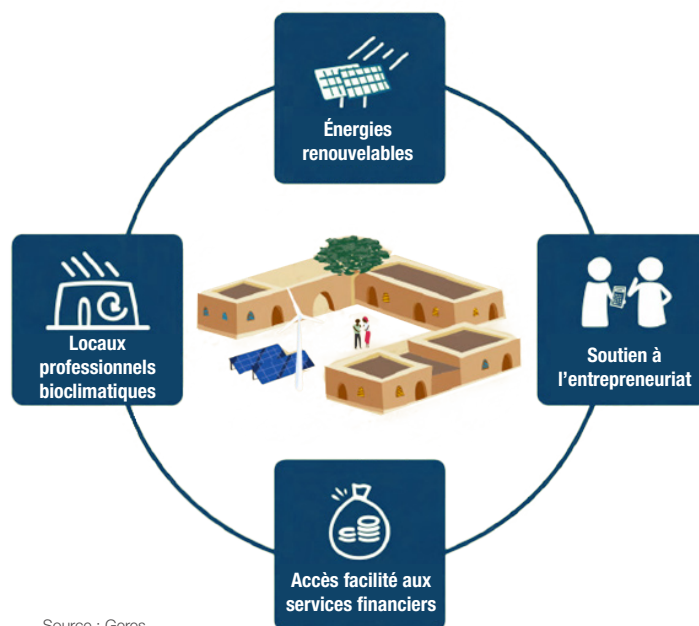
Le développement d'activités économiques est essentiel à l'attractivité des zones rurales. Il permet d'améliorer la fourniture locale de produits et services, de générer des revenus et de créer localement de la valeur ajoutée et des emplois.

Toutefois, dans les zones énergétiquement défavorisées du Sahel, notamment au Mali, les entrepreneurs ruraux doivent souvent recourir à des groupes électrogènes ou d'autres sources inappropriées pour satisfaire leurs besoins énergétiques. Les modèles de kits solaires adaptés aux activités productives et disponibles à prix abordables sont rares et le service électrique fourni par certains mini-réseaux

ne correspond pas toujours aux spécificités des activités productives en matière d'horaires de fonctionnement ou de qualité de service.

Dans ce contexte, le Geres a cherché à développer un modèle de service alliant des horaires de fonctionnement ininterrompus, un service électrique de qualité et une tarification adaptée pour soutenir le développement d'activités économiques en zones rurales. Toutefois, l'accès à l'électricité seul n'est souvent pas suffisant pour générer des activités entrepreneuriales et un développement économique local. C'est ainsi qu'est né le concept de ZAE, défini comme un outil de développement des territoires ruraux, basé sur une solution intégrée combinant une fourniture d'électricité de qualité à des petites entreprises rurales et l'appui à l'incubation par le renforcement de capacités, l'accompagnement à la gestion et la facilitation de l'accès à des services financiers et aux marchés pour les entrepreneurs.

FIGURE 1. L'OFFRE DE SERVICE PROPOSÉE PAR LES ZAE AUX ENTREPRENEURS



Source : Geres

ENCADRÉ 1

HUIT ZAE ACTIVES

ET CINQ ZAE EN

DÉVELOPPEMENT AU MALI

Les premières ZAE furent inaugurées respectivement en 2015 dans la localité de Konséguéla, au sud-est du Mali, puis en 2019 dans la localité voisine de Koury.

C'est sur la base de ces expériences et dans une dynamique de changement d'échelle que s'est construit le projet AEDTT, visant la réplication du modèle de ZAE au Mali. La première phase (2018-2022) a permis la consolidation des deux premières ZAE et l'installation de 6 nouvelles ZAE à Kifosso, Diaramana, Falo, Dougouolo, Miena et Moro-Moro. À la fin de 2022, 56 très petites entreprises (TPE) étaient hébergées sur les 8 ZAE implantées au Mali. L'installation de 23 TPE supplémentaires est en cours. Une partie du projet visait également l'amélioration des conditions d'exhaure de périmètres maraîchers ; cette partie du projet n'est pas décrite dans cette fiche.

La seconde phase du projet (2022-2026) vise l'installation de 5 autres ZAE au Mali accueillant environ 50 TPE, toujours avec l'appui financier de l'Agence suédoise d'aide au développement international (ASDI).

LA PLACE DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

L'infrastructure énergétique des ZAE est dimensionnée pour fournir de l'électricité sans interruption, chaque jour de la semaine, en quantité et en qualité suffisante, à l'ensemble des usagers productifs raccordés. La production électrique repose sur un mix d'électricité photovoltaïque et d'électricité d'origine thermique produite par un groupe électrogène, utile en cas d'insuffisance de la production solaire ou d'une forte montée en charge de la demande. Le groupe électrogène est équipé d'un kit de bicarburation qui lui permet de fonctionner à l'huile végétale pure de jatropha produite localement, permettant ainsi un mix énergétique 100 % renouvelable.

Les centrales sont dimensionnées en fonction des courbes de charge prévisionnelles des entreprises hébergées. La capacité des champs solaires varie de 12,5 à 30 kWc, la capacité de stockage d'environ 30 à 90 kWh utiles. Le groupe électrogène est de 20 ou 30 kVA. Sur la base de l'expérience des ZAE en activité, le mix électrique est d'environ 75 % d'énergie solaire photovoltaïque pour 25 % de thermique.

Les bâtiments sont au cœur de l'aménagement des ZAE. Leur construction requiert une attention particulière pour offrir des spécificités techniques appropriées aux activités des entreprises hébergées (confort thermique et acoustique, étanchéité, vibrations). Ils sont développés dans une démarche d'efficacité énergétique, de pérennité et de minimisation des impacts environnementaux.



ENCADRÉ 2

L'IMPORTANCE D'UNE CONSTRUCTION APPROPRIÉE DES BÂTIMENTS DES ZAE

Les ZAE du Mali favorisent l'utilisation de la terre crue avec les techniques de la voûte nubienne ou de la brique de terre compressée (BTC), qui valorisent le savoir-faire local et utilisent très peu de bois, tout en bénéficiant des qualités bioclimatiques du matériau. Couplée à une conception appropriée des bâtiments, la terre crue permet de conserver la fraîcheur en profitant de la circulation de l'air pour limiter les fortes variations de température. Certains bâtiments, tels que les ateliers de mécanique, soudure ou mouture, requièrent une construction en parpaings du fait des possibles vibrations.

Le déploiement des ZAE a été l'occasion d'augmenter le nombre de personnes qualifiées dans la technique de la voûte nubienne : 24 maçons ont ainsi pu augmenter leur niveau de compétence grâce aux activités de formation encadrée par l'Association Voûte nubienne (AVN), prestataire pour la conception architecturale et l'assistance à la maîtrise d'ouvrage. La qualité et l'exemplarité des bâtiments construits, la sensibilisation de la clientèle privée et publique par les élus locaux et les maçons et un système de subventions (de l'ordre de 15 à 20 % du coût total) ont permis l'émergence d'une filière de construction puisqu'une centaine de bâtiments privés ont été construits en voûte nubienne à la suite des activités du projet AEDTT.

LA MISE EN ŒUVRE ET LE FINANCEMENT

La mise en place des ZAE combine le développement des infrastructures techniques et celui des dispositifs d'appui entrepreneurial, avant de passer à l'exploitation (Figure 2). Dans le cas du projet AEDTT, la pandémie de COVID-19 a retardé la réalisation des étapes initiales, mais la mise en service de l'ensemble des ZAE a finalement été atteinte en 2022.

Le budget de mise en œuvre du projet AEDTT s'est élevé à 6,4 millions d'euros, financés par ASDI. La mise en œuvre a été réalisée avec l'appui d'un partenaire technique local, l'Association malienne d'éveil au développement durable (AMEDD). Des rencontres régulières se sont tenues avec les partenaires institutionnels maliens pour les informer,

bénéficier de leurs suggestions et diffuser les enseignements (ministère de l'Énergie, Agence malienne pour le Développement de l'Énergie domestique et l'Électrification rurale, Agence nationale de Développement des Biocarburants, Agence des Énergies renouvelables).

FIGURE 2. SCHÉMA DE MISE EN ŒUVRE D'UNE ZAE

DIAGNOSTIC TERRITORIAL (6 MOIS)

- Sélection des villages (sécurité, taille suffisante pour générer une consommation locale, dynamisme économique, accès à l'électricité insuffisant, absence de projet d'électrification, capacité de portage par les acteurs locaux) ;
- Sélection des sites des ZAE (proximité du marché, voie d'accès, etc.) ;
- Transactions foncières pour disposer des sites et obtenir des permis de construire.



MISE EN PLACE (12 MOIS)

DISPOSITIFS D'APPUI ENTREPRENEURIAL (10 MOIS)

- Appels à manifestation d'intérêt pour définir les activités productives hébergées ;
- Sélection et accompagnement initial des entreprises.

INFRASTRUCTURES (8 MOIS)

- Dimensionnement et disposition selon les activités productives visées ;
- Construction des bâtiments ;
- Construction des infrastructures énergétiques.

GESTION ET GOUVERNANCE (7 MOIS)

- Recrutement et formation du gestionnaire ;
- Structuration du comité local de suivi.



EXPLOITATION (12 MOIS)

- Installation, formation et accompagnement des entreprises (plan d'affaires, gestion financière, commercialisation, accès au crédit, etc.) ;
- Gestion des installations ;
- Suivi et évaluation.



TRANSFERT DE PROPRIÉTÉ ET FIN D'ACCOMPAGNEMENT PAR LE GERES

La gouvernance de chaque ZAE repose sur un partenariat public-privé, avec trois parties prenantes, engagées dans le comité local de suivi créé au sein de chaque ZAE pour assurer le suivi d'exploitation et l'ancrage local des ZAE :

- La commune, responsable de l'entité territoriale sur laquelle est implantée la ZAE et qui, à terme, est propriétaire des bâtiments ;
- Le gestionnaire, responsable de l'exploitation et de la gestion de la ZAE, par délégation de gestion de la commune. ;
- Les TPE, usagers de la ZAE, bénéficiaires des services de la ZAE, parfois regroupées en association.

Afin de pérenniser les ZAE, le Geres a créé, avec deux autres actionnaires fondateurs maliens, l'entreprise sociale privée Green Biz Africa (GBA), chargée de la gestion et du développement d'un parc de ZAE au Mali. L'objectif de la création de cet acteur privé est notamment de mutualiser les fonctions techniques et commerciales nécessaires au bon fonctionnement des ZAE, de garantir une qualité de service équivalente à l'ensemble des ZAE et d'agréger plusieurs micro-projets en un projet de plus grande envergure, plus intéressant et sécurisant pour les investisseurs potentiels.

Concrètement, via des conventions tripartites, les mairies de 6 villages ont délégué la gestion opérationnelle de leur ZAE, incluant bâtiments et centrales énergétiques, à l'opérateur GBA (Figure 3). Il est prévu que d'ici la fin de 2024, GBA gère aussi les 5 nouvelles ZAE en cours de développement au Mali. Les deux ZAE pilotes de Koury et Konséguéla sont actuellement gérées par des associations de TPE. Des échanges sont en cours pour que GBA reprennent également la gestion des 2 premières ZAE pilotes de Konséguéla et Koury. GBA emploie des gestionnaires de ZAE implantés localement, assure la maintenance technique et la gestion administrative des ZAE (facturation, recouvrement, etc.). GBA a aussi un rôle commercial de remplacement des TPE si l'une quitte la ZAE ou cesse ses activités.

Par ailleurs, le modèle d'affaires de GBA s'étend à d'autres services, tels qu'une offre de solutions solaires autonomes et d'éclairage solaire, permettant à l'entreprise de diversifier ses activités et renforcer sa pérennité.

ENCADRÉ 3

LE MODÈLE ÉCONOMIQUE D'UNE ZAE

Le modèle économique de la ZAE repose sur l'équilibre financier entre les charges et les revenus de la ZAE. Les charges incluent : honoraires du gestionnaire, honoraires du gardien, frais d'entretien et de réparation des bâtiments et des infrastructures énergétiques, carburant pour le groupe électrogène, eau, ramassage des ordures. Il est également important de prendre en compte la dépréciation des infrastructures d'énergie et des bâtiments, afin de pouvoir renouveler le matériel une fois arrivé en fin de vie.

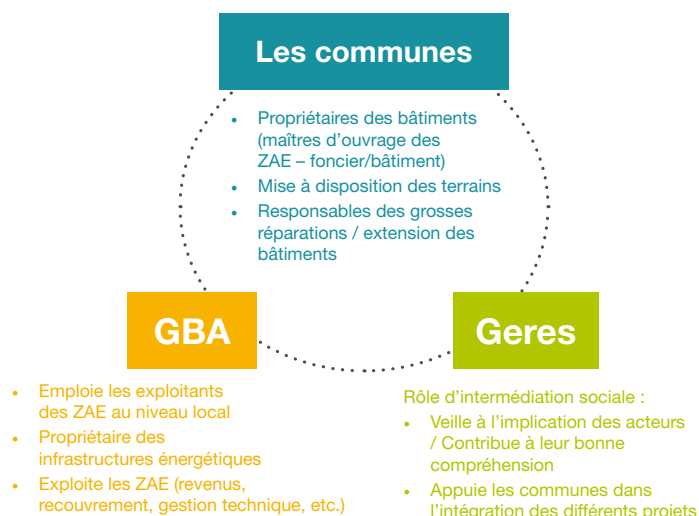
Les revenus reposent sur la facturation aux TPE hébergées d'un loyer et de leur consommation d'électricité. Deux forfaits sont disponibles (15 000 FCFA pour un compteur monophasé et 25 000 FCFA pour un compteur triphasé) incluant : les frais d'abonnement et d'entretien compteur, 13 m² d'espace, 10 kWh en période diurne, les services de gardiennage et de ramassage d'ordures, l'éclairage public de la ZAE et l'accompagnement en entrepreneuriat. Les besoins additionnels de surface et d'électricité sont facturés en supplément (250 FCFA / kWh en période diurne, 400 FCFA / kWh en période nocturne).

Les coûts de l'énergie et des loyers doivent être bien compris par les entreprises, et notamment, leur lien avec l'activité économique, afin de faciliter le recouvrement de ces factures. Il existe en effet une réelle différence entre la perception des tarifs par les entrepreneurs et leurs poids réels dans les charges des entreprises.

La viabilité financière de la ZAE requiert un taux d'occupation élevé continu des locaux, mais aussi et surtout une santé financière suffisante des entreprises hébergées. L'accompagnement entrepreneurial est essentiel pour consolider et accélérer la croissance des activités des entreprises. Enfin, la viabilité économique des ZAE repose souvent sur l'installation de plusieurs TPE dites locomotives, à forte consommation d'électricité et possédant un chiffre d'affaires consolidé, telles que les boulangeries ou ateliers de transformation mécanique ou agricole.

Parmi les innovations possibles, le paiement des loyers sur une base saisonnière, ou une occupation variable en fonction de l'année sont en cours de réflexion.

FIGURE 3. LA GOUVERNANCE ENTRE GBA, LES COMMUNES ET LE GERES



Source : Geres

LE CADRE INSTITUTIONNEL

En se focalisant sur les seuls usages productifs de l'électricité, et en installant des centrales de puissance non régies par la réglementation, les ZAE ont utilisé de façon innovante le cadre réglementaire préexistant, qui prévoit un espace « autoproduction – autoconsommation » dans lequel s'inscrivent les ZAE. L'identification des mairies comme maîtres d'ouvrage des infrastructures est une caractéristique importante de l'approche proposée. Ainsi, la concertation étroite avec les acteurs communaux, qui sont impliqués dans la sélection des TPE, dans l'animation des chantiers et dans la gouvernance au long cours des ZAE, permet à ces dernières de jouer un rôle prépondérant dans le développement territorial.

LES IMPACTS

Selon les principes de conception des ZAE, il est estimé que 10 à 15 entreprises sont créées ou entrepreneurs renforcés sur chaque ZAE. Par ailleurs, la fourniture de 1 MWh électrique par une ZAE génère de l'ordre de 10 000 EUR de chiffre d'affaires annuel par l'ensemble des TPE.

À la mi-2023, huit ZAE sont en place au Mali, hébergeant 56 TPE, et 23 TPE sont en cours d'installation. Les activités sont variées (boulangeries, transformation agroalimentaire, restaurants, congélation, menuiserie, soudure, couveuses, radio, couture, espaces multi-services, etc.).

En 2023, la consommation d'électricité des huit ZAE s'élève à environ 80 MWh par an et 93 emplois directs ont été créés. Le chiffre d'affaires dégagé par les entreprises s'élève à environ 230 000 euros par an. Les produits et services disponibles localement ont augmenté (boulangerie, informatique, sciage électrique, machine à glace etc.). Les femmes entrepreneures et employées représentent 65 % des emplois.

La formation et le renforcement des capacités font également partie des impacts majeurs du projet. Au total, 8 gestionnaires ont été formés à l'opération et la maintenance des centrales, plus de 60 entrepreneurs ont été formés (formation technique – métier, gestion, vente) et accompagnés en gestion entrepreneuriale, 24 maçons ont été formés aux techniques de construction en terre crue (BTC, voûte nubienne) et plus de 50 membres du personnel Geres ont été formés sur les différentes thématiques du projet.

ENCADRÉ 4

LEVER LES BARRIÈRES À L'ENTREPRENEURIAT DES FEMMES ET DES JEUNES

L'autonomisation économique et le leadership sont deux leviers clés pour favoriser une transition énergétique inclusive. Des activités de renforcement des capacités des équipes du projet ont contribué à mieux prendre en compte la dimension du genre dans les interventions. Des analyses contextuelles ont mis en exergue les contraintes à l'entrepreneuriat des femmes et des jeunes. Des activités spécifiques pour réduire ces contraintes ont été mises en œuvre telles qu'un ciblage renforcé pour identifier des femmes candidates à l'installation sur les ZAE, des formations métiers spécifiques, l'établissement de partenariat avec des institutions de microfinance sensibles au genre, etc.

Des efforts doivent être poursuivis pour garantir une gouvernance inclusive des ZAE, intégrant, par exemple, une meilleure représentation des femmes et des jeunes dans les comités locaux de suivi.

LE POTENTIEL DE RÉPLICATION

L'expérience acquise avec les huit ZAE du Mali a permis de mieux comprendre et démontrer le potentiel de réplification des ZAE. Ainsi, la capitalisation des acquis a constitué une dimension importante du projet AEDTT, dans la perspective de développer une standardisation de la démarche facilitant la réplification des ZAE et de leur succès technique et socio-économique. Les approches de construction, le modèle énergétique, la sélection des TPE, l'accompagnement entrepreneurial des TPE, la gouvernance et la gestion des ZAE ont fait l'objet de définition de démarches et modèles standardisés pour faciliter la mise en œuvre de nouvelles ZAE et soutenir leur performance et leur pérennité. Le Geres a ainsi appuyé la réplification du modèle au Sénégal et au Burkina Faso, et travaille sur des projets similaires dans plusieurs pays d'Afrique de l'Ouest.

CONCLUSION

Dans un contexte de changements climatiques et d'insécurité croissants, améliorer la résilience des territoires ruraux et proposer des perspectives économiques aux populations rurales doivent être des priorités. Le concept de ZAE développé au Mali a montré son potentiel de développement à travers les huit ZAE actives et les cinq nouvelles en développement depuis 2023. De plus, le Geres a amorcé, en 2023, un projet de promotion du développement bas carbone en zones rurales au Bénin dans lequel le principe des ZAE constituera l'une des solutions possibles pour renforcer les activités d'entrepreneurs ruraux.

POUR EN SAVOIR PLUS

Geres : <https://www.geres.eu/s-informer/l-actualite-des-projets/zones-dactivite-electrifiees-en-afrique-de-louest-le-courant-passe-et-les-projets-fusent/>

Film sur le projet AEDTT (2022)
version courte : <https://fb.watch/fdB1Zcsb0J/>
Version longue : https://youtu.be/6_k_XNlgLPQ

Geres, Gret, Fondem (2022). Capitalisation de projets de développement de mini-réseaux électriques en Afrique portés par des ONG. Retour d'expériences.
https://groupe-initiatives.org/IMG/pdf/capitalisation-experiences_mini-reseaux_ong.pdf

REMERCIEMENTS

Nous exprimons notre gratitude envers Alexis Caujolle et Anne Lancelot (Geres) pour leur contribution en fournissant des informations et en offrant leurs précieux commentaires.

Les fiches techniques sur les projets d'excellence visent à faire connaître des projets phares ou des projets de terrain réussis dans l'espace francophone. Les fiches sont produites par l'IFDD avec le soutien de la Région wallonne, dans le cadre du projet de gestion et de partage de connaissances en français sur les énergies renouvelables.

Directrice de la publication :

Cécile MARTIN-PHIPPS, directrice, IFDD

Comité éditorial :

Tounao KIRI, coordinateur principal, IFDD

Ibrahima DABO, spécialiste de programme, IFDD

Romarc SEGLA, spécialiste de programme, IFDD

Marie SCHIPPERS, conseillère en énergie, Service Public Wallonie

Kuami WOWOGNO, expert, YIL Agence

Rédaction : Maryse LABRIET, Eneris Consultants

Appui à l'édition et à la diffusion :

Yves TESTET, chargé de communication, IFDD

Graphisme : Vanessa CARDOSO, B78 Motion&Design

ISBN : 978-2-89481-383-6



INSTITUT DE LA FRANCOPHONIE
POUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

L'Institut de la Francophonie pour le développement durable (IFDD) organe subsidiaire de l'Organisation internationale de la Francophonie (OIF) établi à Québec depuis près de 35 ans, œuvre à la coopération au service du développement durable dans ses 88 États et gouvernements membres.
www.ifdd.francophonie.org



Le Service public de Wallonie Territoire, Logement, Patrimoine et Énergie œuvre à renforcer la cohérence des actions impactant le territoire, implémentant des politiques sectorielles et coordonnant l'urbanisme dans la Région wallonne en Belgique. En matière d'énergie, il promeut des comportements durables, supervise la libéralisation des marchés de l'électricité et du gaz, tout en encourageant l'utilisation d'énergies renouvelables. La Wallonie soutient les actions de promotion du renforcement de capacités dans le domaine du développement durable à l'international, et en particulier en Francophonie. www.wallonie.be

