

GRET

Installation de l'atelier de
fabrication outillage et
machines agricoles avec
l'appui du projet UPE-S

Usages productifs de l'énergie solaire (UPE-S)

Système solaire PV des menuiseries métalliques

CHIFFRES CLÉS

- Cinq mini centrales solaires PV installées
- 57 000 Euros d'investissement
- Kg d'équivalent CO2 évité par le projet par an: 3,4 tonnes

Au Sénégal, l'accès à l'énergie est souvent un frein au développement des activités : chère, c'est une charge supplémentaire, absente ou non fiable, elle limite la production et la diversification des activités. Le Gret propose d'accompagner la solarisation d'activités économiques permettant leur consolidation ou développement, en s'appuyant sur quatre projets du Gret en cours. L'ancrage territorial et la bonne connaissance des acteurs ciblés (groupements d'intérêt économique (GIE), groupements de femmes, artisan·e·s, jeunes, etc.) et des territoires permet un déploiement rapide des solutions.

Dans le cadre du « Programme Energies Durables » (PED) financé par la GIZ, le Gret met en œuvre le projet « Usages productifs de l'énergie solaire » UPE-S qui accompagne 14 groupements/entrepreneurs avec qui le Gret travaillait déjà dans le cadre de projets développés dans les thématiques Energie, Agro-écologie, Formation, Entrepreneuriat et Emploi des jeunes. Ce projet a pour objectif d'installer, au sein de projets « pilotes » des infrastructures solaires et d'évaluer les facteurs de réussite de ces projets afin de préparer leur mise à l'échelle.

Fiche technique N°2

Zoom sur l'activité des menuisiers métalliques

Les menuisiers métalliques sont des techniciens expérimentés en fabrication mécanique, fabrication de matériel agricole, outillage agricole, confection de pièces de rechanges et la maintenance des engins agricoles. Dans les zones rurales du Sénégal, malgré l'extension continue du réseau électrique et la mise en place de mini-réseaux alimentés par des centrales photovoltaïques dans plusieurs villages, l'accès à l'électricité n'est pas encore généralisé. Les activités précitées nécessitent l'utilisation d'équipements énergétivores (poste à souder 4,8 kW, meule 0,850 kW et perceuse 1,1 kW).

A partir d'un diagnostic technicoéconomique et organisationnel mené avec différents menuisiers, le manque d'accès à l'énergie et l'utilisation de groupe électrogène freinent le développement de l'activité. C'est dans cette logique que le projet a accompagné 5 ateliers de menuiseries métalliques vers la solarisation de leurs ateliers, en vue d'évaluer l'impact du solaire dans leurs activités.

DÉVELOPPER LA MENUISERIE GRÂCE AU SOLAIRE



ELÈVE MÉCANICIENNE PRATIQUANT LA SOUDURE GRÂCE AU SOLAIRE



INSTALLATION PV DE SINTHIANG SEYDOU MBAYE

Dimensionnement

Le diagnostic effectué au début du projet a démontré que pour les menuisiers métalliques se trouvant dans des zones non électrifiées, l'utilisation de groupe électrogène occasionne des coûts élevés en achat de carburant (150 000 FCFA/mois en moyenne) et sont confrontés à des difficultés dans l'approvisionnement (transport pour acheter du carburant).

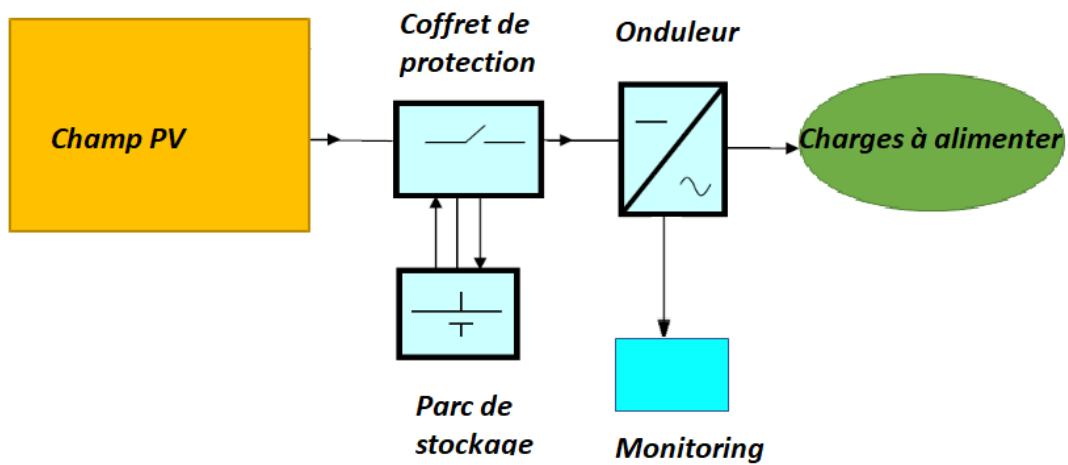
Pour ceux se trouvant dans les zones semi-urbaine avec la présence du réseau ont des difficultés liées aux délestages récurrents et à des factures de consommation élevées. La perceuse (0,35kW), le poste à souder (3,6 kW) et la meule (0,35 kW) sont les équipements utilisés quotidiennement dans l'activité des menuisiers métalliques. Leurs fonctionnements nécessitent une source d'énergie importante de par leurs puissances de fonctionnement élevées.

Tableau 1: La quantité des équipements pour chaque installation solaire

Type 1 : Trois (3) systèmes installés		Type 2 : Deux (2) système installés	
Equipements	Quantités	Equipements	Quantités
Panneaux solaires de 375 W	15	Panneaux solaires de 375 W	12
Batteries de 12 V/185 Ah	8	Batteries de 12 V/185 Ah	4
Onduleur chargeur Victron type QUATTRO 48/8000	1	Onduleur chargeur Victron type QUATTRO 48/8000	1
Régulateur de charge Smart-solar Victron MPPT 250/100	1	Régulateur de charge Smart-solar Victron MPPT 250/100	1

Fiche technique N°2

Figure 1: Schéma de l'installation photovoltaïque



Le cas du site de Sinthian Seydou Mbaye

Cette fiche technique présentera le pilote du site de Sinthian Seydou MBAYE d'une puissance de 5,6 kWc.

FICHE D'IDENTITÉ DU MAÎTRE ARTISAN ARONA MBAYE



Arona MBAYE est un autoentrepreneur évoluant dans le domaine de la conception et la maintenance de machines agricoles. Il réside et tient un atelier de menuiserie métallique à Sinthian Seydou Mbaye, dans la commune de Médina Yoro Foula, employant ainsi plusieurs jeunes ouvriers engagés dans la recherche de connaissances et d'expériences dans ce métier.

Dimensionnement de l'atelier

Trois équipements de référence ont été pris en compte pour le dimensionnement en prenant comme hypothèse une utilisation simultanée de deux équipements maximum. La minicentrale solaire PV installée a une puissance de 5,6 kWc et correspond au descriptif du type 1 du tableau 1.

Désignation	Puissance unitaire (w)	Quantité	Coefficient de simultanéité	Puissance en W	Temps de fonctionnement/jour	Énergie consommée W/h
Poste de soudure	4896	1	1	4896	4	19584
Meuleuse	850	1	1	850	2	1700
Perceuse	1100	1	1	1100	1	1100
Ampoule LED	10	5	0,8	50	1	50
Total				6896		22434

Fiche technique N°2

Le système de monitoring

Le monitoring est un dispositif électronique qui se greffe à l'installation et qui permet superviser le fonctionnement du système et de mesurer, suivre, évaluer et optimiser les différents flux de puissance. A travers une connexion internet ou/et par une carte micro SD des informations sur l'état du système, la production d'énergie, la consommation d'énergie, le comportement de la batterie et les alertes de l'onduleur sont collectées.

Zoom sur le fonctionnement de l'installation solaire photovoltaïque

Jour de fonctionnement : le 15 janvier 2023

Légende :

- Couleur bleu : niveau de pourcentage de charge de la batterie
- Couleur rouge : consommation des charges
- Couleur orange : niveau de pourcentage de charge ou de décharge de la batterie

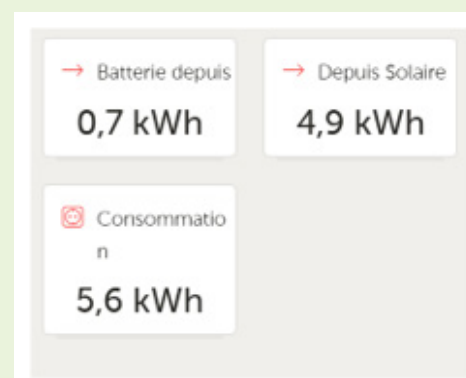
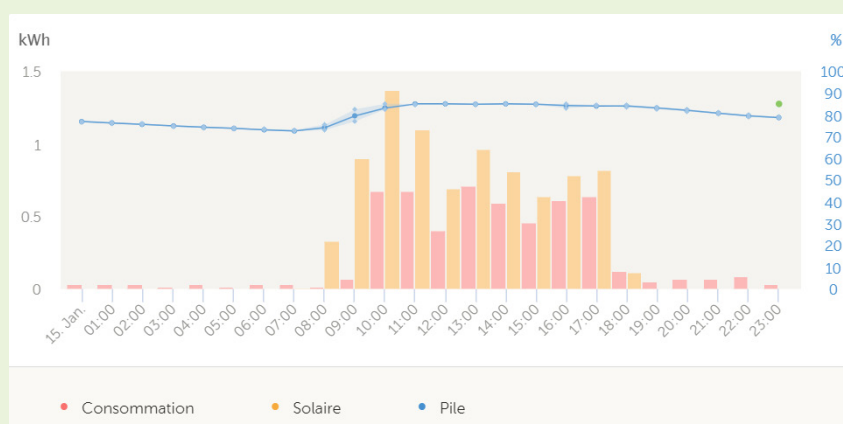


Figure 2: Vue générale du comportement du système solaire PV : énergie solaire fournie, consommation et charge de batteries

Les données de la journée du 15 janvier ressortent une production du champ solaire égale à 4,9 kWh et une consommation évaluée à 5,6 kWh. La différence entre ces deux valeurs constitue l'énergie supplémentaire issu du parc de stockage (énergie stockée les jours précédents).

Les batteries ont un niveau de charge oscillant entre 80% et 90% ce qui témoigne d'une bonne utilisation. Un niveau de décharge trop important de manière récurrente réduit la durée de vie des batteries.

La formation et la maintenance

Afin de garantir la durabilité du système, le personnel et les menuisiers métalliques ont bénéficié d'une formation expliquant le rôle de chaque équipement. Les manipulations dangereuses à éviter ont été présentées ainsi qu'une sensibilisation au respect de la maintenance pour palier à d'éventuel dysfonctionnement.

Les bonnes pratiques liées à l'utilisation des systèmes ont été définies. Les premiers résultats qui ressortent montrent une appropriation par les utilisateurs des différents équipements d'où une faible intervention liée à une panne complexe depuis la mise en service en mai 2021.

Pour garantir la durabilité des systèmes, les bénéficiaires doivent respecter les bonnes pratiques avant chaque utilisation.

- Inspection visuelle du régulateur de charge des équipements avant chaque début d'activités
- Nettoyage hebdomadaire des panneaux solaires
- Vérification de l'état des câbles et le serrage des points de jonctions avant chaque début d'activité
- Vérification de l'état de charge des batteries à travers des voyants sur le régulateur renseignant sur le niveau de charge et de décharge. L'utilisateur doit s'assurer avant chaque utilisation que les batteries sont bien chargées.

Conclusion et retours d'expériences

La solarisation d'équipements productif dans le milieu rural et en particulier destinée aux ateliers de menuiseries métalliques a toujours suscité beaucoup d'hésitation à cause des forts appels de courant des équipement (poste à soudeuse, meule, perceuse) mais aussi du coût élevé des équipements solaires doublé d'un manque de service après-vente et de techniciens qualifiés capable de prévenir les pannes qui pourraient subvenir lors de son fonctionnement. A travers ce projet pilote de solarisation des ateliers des maîtres artisans, l'équipe projet a voulu montrer la possibilité et la faisabilité de cette option de solarisation.

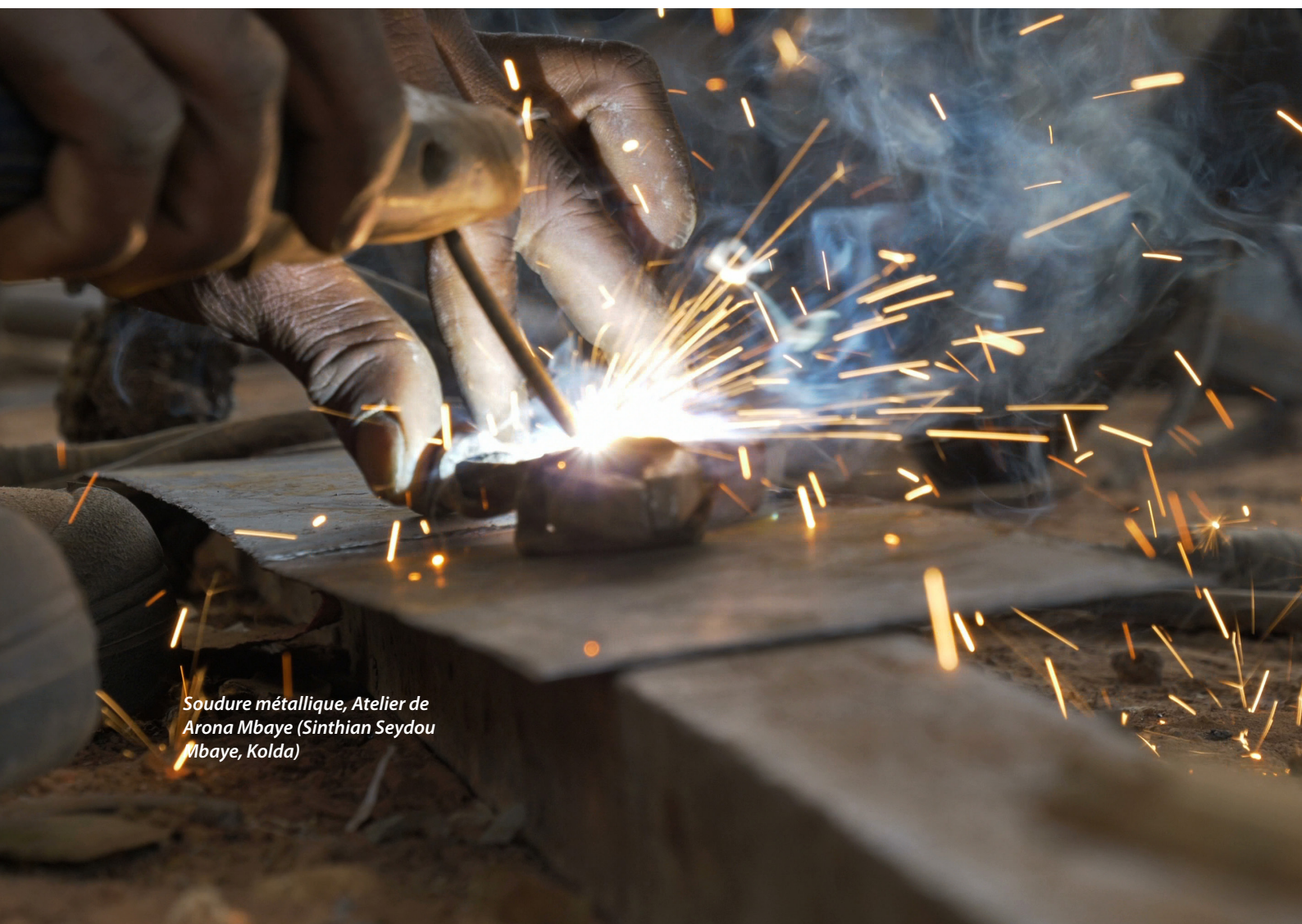
Tableau 3: Situation avant solarisation et après solarisation

	Situation avant solarisation	Situation après solarisation
Source d'énergie	Groupe électrogène/Puissance : 20 kVA et 10 kVA	- Système solaire photovoltaïque - Arrêt des groupe électrogène
Fréquence d'approvisionnement en carburant	En moyenne 10L/j	N'achète plus de carburant
Bénéfice mensuelle	900 000 FCFA	1 462 000 FCFA
Accès au réseau électrique	Non	Non
Ressource humaine	- 3 maîtres artisans - 2 apprentis soudeurs	- 6 maîtres artisans - 4 apprentis soudeurs
Difficultés liées à l'énergie	- Indisponibilité de carburant - Prix élevé du carburant - Très longue distance pour l'approvisionnement en carburant (+ de 80 km)	- Besoin d'extension du système solaire
Durée de travail par jour	5 heures par jour	9 heures par jours
Coût du carburant	150 000 FCFA/mois	0 FCFA
Produits	Machines agricoles	Machines agricoles, portes, fenêtres, pièces de rechange

Les premiers retours ont montré des résultats satisfaisants tant dans l'annulation de l'utilisation de carburant pour le groupe électrogène qui était estimée à 150 000 FCFA par mois qui influe positivement sur le bénéfice de l'atelier. Il a aussi été possible de développer et de diversifier des activités avec l'intégration de la fabrication de portes et fenêtres, l'anticipation sur la fabrication de pièces de rechange destinés aux machine agricoles, la mise en place d'un magasin d'approvisionnement en matériaux de fabrication. A travers la solarisation, le maître artisan a noté une augmentation de sa ressource humaine qui passe à un cinq (5) maître artisan et à 4 apprentis.

Pour arriver à l'appropriation des différents dispositifs, plusieurs phases d'échanges, de formation et de sensibilisation ont été mise en place par des « coachs » qui sont des relais locaux à l'équipe projet sur chaque site afin d'assurer une assistance constat et une amélioration du dispositif.

La mise en place de ce système solaire a permis de réduire les charges financières et d'éviter des déplacements pour s'approvisionner en énergie. A partir des économies qui seront faites sur les coûts de l'énergie, un fonds de réserve a été mis en place pour prévoir le financement autonome des entretiens/maintenances/réparations des équipements solaires. Dans une phase de démultiplication d'autres activités telles que la recharge de téléphone portable ou l'intégration d'autres activités génératrices de revenus à faible consommation énergétique pourraient être envisagées. La rentabilité de l'activité des menuisiers métalliques à travers la solarisation a fait naître chez leurs pairs l'intérêt de se doter de système solaire. Pour une réplique du projet, les résultats économiques permettent de définir un dispositif d'acquisition en s'appuyant sur des dispositifs de micro-finance, en s'affranchissant des subventions à l'achat au maximum.



Soudure métallique, Atelier de
Arona Mbaye (Sinthian Seydou
Mbaye, Kolda)

Les fiches techniques UPE-S :

N°1 : Séchoir solaire

N° 2 : Système solaire PV des maîtres artisans

En savoir plus sur le projet Usages productifs de l'énergie solaire (UPE-S)

<https://gret.org/projet/usages-productifs-de-lenergie-solaire-au-senegal/>

Photos : © Gret

FINANCEMENT : 302 320 Euros



La présente publication a été élaborée avec l'aide de la GIZ. Le contenu de la publication relève de la seule responsabilité du Gret et ne peut aucunement être considéré comme reflétant le point de vue de la GIZ.

CONTACTS :

En France :

Juliette Darlu : darlu@gret.org

Au Sénégal :

Massamba Gaye : gaye.senegal@gret.org

www.gret.org