

# Réseau d'Énergies Villageoises

Commune Rurale d'Antranokarany,  
Région Diana, Madagascar



## Rapport de fin de projet

Octobre 2023



## Résumé

Le Réseau d'Énergies Villageoises (REV) est un espace social et commercial où des entrepreneurs peuvent louer des locaux tous équipés afin de vendre leurs produits et services aux consommateurs. Les divertissements et les opportunités d'exercer des activités génératrices de revenus sont rares en zone rurale et le REV est conçu pour être un lieu de rencontre et de sociabilisation qui valorise l'entrepreneuriat et dynamise le village.

Situé au centre du village, le REV permet à la population de bénéficier de services de proximité considérés comme importants pour améliorer leur qualité de vie : un accès à l'électricité, diverses activités artisanales de réparation et création (soudure, menuiserie, couture, cuisine...), de services (machine à laver, coiffure...) des activités de loisir (bar, cyber espace, projection de films, concerts...) et des activités de valorisation agricole (transformation de fruits, farine, décorticage...).

Le REV se veut aussi être un modèle d'électrification rurale évolutif, innovant et répliquable, ayant la capacité de s'adapter aux évolutions des demandes et besoins des usagers. L'idée est, qu'à terme, les revenus générés par la vente d'électricité, l'investissement d'opérateurs locaux et des partenariats avec les acteurs du territoire, permettent au gestionnaire-investisseur de déployer un réseau de distribution apportant l'électricité à l'ensemble des foyers du village, tout en faisant évoluer en conséquence la production et le stockage d'énergie. Le développement d'un REV s'accompagne également d'une logique de formation d'acteurs économiques locaux adaptée au contexte.

L'objectif est ainsi que le REV soit le point de départ d'un développement organique d'accès à l'électricité pour la population d'Antranokarany, tout en propageant son modèle dans les autres communes rurales du pays. Il s'articule autour des objectifs spécifiques suivants :

1. Développer des services pour la population grâce à un accès à une électricité abordable et d'origine renouvelable permettant d'avoir un impact direct sur le lien social, l'éducation et la santé des bénéficiaires.
2. Développer l'entrepreneuriat des entreprises locales grâce à un espace d'incubation, un accompagnement et une structuration des acteurs, ainsi que la valorisation d'une filière agricole locale et le développement des usages électriques.
3. Améliorer la capacité de gestion des acteurs locaux à l'aide d'outils de gestion participatifs (fonds d'extension, comité d'électrification, etc.) permettant le développement progressif vers une électrification sociale financée par la rentabilité des activités économiques.
4. Répliquer ce modèle d'électrification abordable et évolutif afin de répondre aux besoins de nombreuses communes et d'aider les habitants à accéder à ce service essentiel qu'est l'électricité.

Pour ce faire les principales activités sont :

- **Activités du résultat 1 : Installation et mise en service d'un REV**

- Sélection du gestionnaire-investisseur
- Confirmation de la solution technique
- Elaboration d'un modèle de gestion
- Construction du REV
- Mise en service du REV
- **Activités du résultat 2 : Développer les services dans la commune d'Antranokarany**
  - Identification des entrepreneurs de services
  - Appui aux acteurs
  - Diffusion des services du REV à la population locale
- **Activités du résultat 3 : Renforcement des capacités des acteurs locaux**
  - Mise en place d'une délégation de gestion
  - Accompagnement de la structure locale de concertation (SLC)
  - Appui aux opérations
- **Activités du résultat 4 : Diffusion d'un modèle répliquable d'électrification, abordable et évolutif**
  - Implication du tissu économique local
  - Renforcement des acteurs communaux et régionaux
  - Validation d'un modèle économique
  - Diffusion d'une méthodologie d'intervention
- **Activités transversales de sensibilisation des bénéficiaires**
  - Activités d'information et de dialogue (sur les attentes, les coûts du REV etc.)
  - Ateliers de sécurité (formations sur les risques électriques et les dangers liés à l'utilisation de certaines machines, premiers secours, etc.)
  - Sensibilisations environnementales

Ainsi, le projet se décline en 4 phases :

- **Phase 1** : Identification des acteurs locaux et du site, définition du plan d'action
- **Phase 2** : Sélection et formation du gestionnaire-investisseur du REV
- **Phase 3** : Mise en œuvre du REV (construction)
- **Phase 4** : Mise en service du REV (déploiement des services électrifiés)

## Sommaire

Résumé .....	2
Table des illustrations .....	7
Récapitulatif des abréviations .....	8
<b>I. Contexte .....</b>	<b>9</b>
1.1. Localisation et contexte global .....	9
1.2. Les origines du REV .....	11
1.3. Les acteurs .....	12
<b>II. Principales étapes du projet et réalisations.....</b>	<b>16</b>
2.1. Chronologie de la mise en œuvre .....	16
2.2. Les résultats obtenus .....	21
<b>III. Le modèle économique et fonctionnement des services.....</b>	<b>28</b>
<b>IV. Les infrastructures et la production d'électricité.....</b>	<b>31</b>
4.1. Construction des infrastructures .....	31
4.2. Dimensionnement de la production solaire.....	33
4.3. Installation de la production solaire et formation du gestionnaire .....	36
<b>V. Les entrepreneurs.....</b>	<b>39</b>
5.1. Processus de sélection .....	39
5.2. Présentation des entrepreneurs retenus.....	40
5.3. Accompagnement.....	42
5.4. Premiers résultats .....	44
<b>VI. L'accompagnement de la Commune et de la société civile.....</b>	<b>48</b>
6.1. Accompagnement de l'équipe communale .....	48
6.2. Mobilisation de la société civile .....	51
<b>VII. Accompagnement du gestionnaire .....</b>	<b>52</b>
7.1. Organisation des ressources humaines .....	52
7.2. Formations réalisées et outils mis en place .....	55
7.3. Fonctionnement de la gestion .....	56
<b>VIII. Résultats sur les premiers mois d'exploitation .....</b>	<b>57</b>
8.1. Recettes et dépenses .....	57
8.2. Production solaire et consommations .....	60
<b>IX. Bilan en vue d'une réplique projet D-REV.....</b>	<b>63</b>

X.	Méthodologie d'intervention .....	68
XI.	Conclusion .....	73
XII.	Annexes .....	74

## Table des illustrations

Figure 1 : localisation de la Commune d'Antranokarany, Région Diana, Madagascar.....	9
Figure 2 : logo de la Commune d'Antranokarany .....	10
Figure 3 : schéma des acteurs .....	15
Figure 4 : chronologie du projet .....	20
Figure 5 : tableau de bord extrait du monitoring .....	21
<b>Figure 6 : station de recharge de lampes Jiro-VE .....</b>	<b>23</b>
Figure 7 : Plan de masse des infrastructures : REV, marché communal et espace vert .....	31
Figure 8 : Photos prises au début des travaux - août 2022.....	32
Figure 9 : Construction en cours.....	32
Figure 10 : Photos prises à la mise en services – avril 2023 .....	32
Figure 11 : graphique des consommations estimées par activité et par jour.....	34
Figure 12 : courbe de charge et appel de puissance du REV, données utilisées pour le dimensionnement.....	35
Figure 13 : courbe de charge du REV.....	35
Figure 14 : Photos du local technique et des panneaux solaires .....	37
Figure 15 : accompagnement des entrepreneurs, panneau de signalisation du REV.....	43
Figure 16 : photos des formations couture avec l'association Sameva - septembre 2023.....	43
Figure 17 : les entrepreneurs posant devant les bureaux de Commune avec Vahatra .....	46
Figure 18 : bancs d'écoles en réparation devant l'atelier menuiserie du REV .....	46
Figure 19 : photos de Jeanne, Said et Emeline .....	48
Figure 20 : extrait d'un module de formation de l'équipe communale sur la maîtrise d'ouvrage dispensé par Vahatra.....	49
Figure 21 : processus de paiement du service par les entrepreneurs .....	54
Figure 22 : suivi des entrepreneurs attendu par l'animateur Evariste .....	55
Figure 23 : Formation des équipes locales et du directeur aux outils de suivi du REV avec Experts-Solidaires .....	57
Figure 24 : graphique des recettes et dépenses mensuelles.....	58
Figure 25 : recettes de vente d'électricité et perception des loyers .....	59
Figure 26 : consommations mensuelles .....	61
Figure 27 : courbe de charge / décharge de la batterie .....	61
Figure 28 : consommations mensuelles par activité.....	62
Figure 29 : Photos de Said prise à l'occasion de salons à Diego et Tananarivo et dans sa nouvelle boutique au bord de route à Antranokarany.....	66

## Récapitulatif des abréviations

AC	Courant Alternatif
ADER	Agence de Développement de l'Electrification Rurale
ADL	Agent de Développement économique Local
Ah	Ampère Heure
AMI	Appel à Manifestation d'Intérêt
AVA	Aro-Vonjy Ambanja
BEPC	Brevet d'Etudes du Premier Cycle
BTU	British Thermal Unit
CR	Commune Rurale
CSB	Centre de Santé de Base
DC	Courant Continu
DREH	Direction Régionale de l'Energie et des Hydrocarbures
ES	Experts-Solidaires
JCI	Jeune Chambre Internationale (association)
kVA	Kilo volt Ampère
kWc	Kilo Watt crête
kWh	Kilo watt heure
LV	Lova Velu
MEH	Ministère de l'Energie et des Hydrocarbures
MGP	Mada Green Power
MO	Maitre d'Ouvrage
MPPT	Maximum Power Point Tracking
ONG	Organisation Non Gouvernementale
OSC	Organisation de la Société Civile
PV	Panneau photovoltaïque
REV	Réseau d'Energies Villageoises
SDE 22	Syndicat d'Energie des Côtes d'Armor
SLC	Structure Locale de Concertation
TGBT	Tableau Général Basse Tension
V	Volt



## I. Contexte

### 1.1. Localisation et contexte global

La région Diana située dans le nord-ouest de Madagascar, est l'une des 22 régions du pays. Elle englobe les provinces d'Antsiranana (Diego-Suarez) et de Nosy Be. La route nationale (RN6) au bord de laquelle se situe la Commune d'Antranokarany, relie Antsiranana à Ambanja en passant par Ambilobe, et est un axe de communication important dans la dynamique économique de la région.



Figure 1 : localisation de la Commune d'Antranokarany, Région Diana, Madagascar

La région Diana est caractérisée par une diversité de paysages allant des plages aux montagnes et en passant par des zones semi-arides. Elle abrite également des réserves naturelles et des sites touristiques attractifs.

La grande majorité de la population vit en zone rurale où moins de 10% des villages ont accès à l'électricité et où les conditions de vie des populations sont difficiles. Les communes ont peu de moyen et n'ont pas les ressources nécessaires tant d'un point de vue humain que matériel pour développer leur territoire et assurer la gestion des infrastructures et des équipements publics de base (eau, électricité, hôpitaux, écoles, axes routiers...). Dans ce contexte les villages de zone rurale sont peu attractifs, les opportunités professionnelles peu nombreuses et la très grande majorité des habitants pratiquent l'agriculture, la pêche et le petit élevage comme seule



source de revenus. Ils n'en tirent que de faibles bénéfices en raison de leur incapacité à stocker, transformer et conserver sans électricité et sans équipement adapté.

A Antranokarany, le principal revenu des habitants est lié au cacao, les fèves sont fermentées, séchées et partent en majorité à l'exportation sans autre transformation. La commune est également riche en fruits (agrumes, mangues, jacquiers, bananes...) et s'étend jusqu'en bord de mer où certains villageois pratiquent la pêche. Il y a également quelques petits élevages (zébu, poulets), et de rares commerces (petites épiceries avec des produits de base, bars).

Le logo de la Commune montre la prédominance des revenus liés à l'agriculture :



Figure 2 : logo de la Commune d'Antranokarany

Les enjeux du REV sont donc de réussir à accompagner le développement de ces activités de transformation créatrices d'emplois et de revenus sous un espace communal équipé pour accueillir ces entrepreneurs tout en proposant de nouveaux services à la population facilitant leur condition de vie. Avec l'objectif d'encourager un cercle vertueux de développement, les REV sont conçus pour promouvoir la vie sociale, stimuler les initiatives communautaires, et être des espaces animés au cœur des villages où la population, qui n'a plus besoin de parcourir plusieurs km jusqu'en ville pour profiter des services électrifiés, aime se retrouver.

## 1.2. Les origines du REV

Experts-Solidaires est présent dans la Région Diana depuis 2016. Le modèle du REV d'Antranokarany s'appuie sur les retours d'expérience des 3 précédents projets mis en place avec les Communes, les gestionnaires et les acteurs locaux ces 7 dernières années : deux centrales photovoltaïques avec mini réseau de distribution vers les ménages dans les villages d'Ampasindava, mis en service en 2017, et Marosely, mis en service en 2020, et le REV pilote mis en service à Mangaoka en mai 2021. En parallèle un programme d'appui à l'entrepreneuriat rural « Mitsiry » est mené depuis 2021 dans les villages électrifiés pour soutenir le développement de l'entrepreneuriat rural en encourageant l'utilisation productive de l'énergie. Ce programme a été prolongé jusqu'en juillet 2025 et intègre aussi l'accompagnement des entrepreneurs du REV Antranokarany.

Les retours d'expérience des projets d'électrification avec mini-réseau comme Marosely et Ampasindava, montrent que ces projets sont dimensionnés à partir d'hypothèses de consommations anticipant la demande des ménages selon l'évolution de la population à 5, 10 ans ou plus. Ces projections de la demande, très incertaines, impliquent un surdimensionnement des systèmes et donc des besoins d'investissement importants entraînant i) des difficultés à engager les acteurs locaux (notamment les gestionnaires) dans le cofinancement des systèmes et ii) des niveaux d'endettement non couverts par les revenus des projets. Aussi, l'expérience montre que l'arrivée de l'électricité dans un territoire rural non électrifié est un réel changement et nécessite du temps et de l'accompagnement. Les consommations ne sont généralement pas à la hauteur des attentes dès le démarrage. Ainsi les recettes enregistrées par les gestionnaires sur les ventes d'électricité les premières années permettent difficilement d'atteindre l'équilibre économique, ce qui met en péril la pérennité de projet trop ambitieux.

Le modèle REV est donc construit pour faire un contre-pied à ces projets capitalistiques tout en essayant de remettre le territoire et ses acteurs au cœur des projets d'électrification rurale.

L'objectif est d'initier l'électrification du territoire en proposant des services et en soutenant des activités à fort impact local, qui génèrent des emplois et des revenus. Ces activités consomment de l'électricité principalement pendant la journée et contribuent à rendre le modèle économique viable et à améliorer les revenus locaux. Grâce à un modèle de gouvernance basé sur la collaboration entre la commune, la société civile et le gestionnaire local, ainsi qu'à diverses sources de financement telles que les subventions, les investissements communaux et privés, l'accès à l'électricité sera progressivement étendu au reste du territoire.

Les éléments clés de la dynamique REV et l'ensemble des énergies à mobiliser pour sa mise en œuvre sont orientées vers la volonté :

- D'encourager les activités productives diurnes plutôt que nocturnes afin de valoriser la consommation en direct de l'énergie photovoltaïque (moins coûteuse que l'énergie stockée) et d'augmenter la durée de vie du parc de batteries

- D'accompagner la création d'activités génératrices de revenus et d'aider les entrepreneurs à s'équiper et à gérer leurs nouvelles activités.
- De créer un environnement favorable au développement économique local par l'implication de tous les acteurs (commune, société civile, entrepreneurs, gestionnaires...)
- De revoir le dimensionnement et construire des centrales plus petites qui fournissent de l'énergie dans un premier temps uniquement pour le développement du tissu économique et l'arrivée de nouveaux services pour la population.

### 1.3. Les acteurs

**Experts-Solidaires** appuie le projet depuis la phase d'avant-projet (études de conception, recherche de financement, etc.), jusqu'au suivi des travaux et à la mise en service du REV. L'association se positionne en tant qu'assistance à maîtrise d'ouvrage pour la Commune Rurale d'Antranokarany et accompagne les acteurs locaux afin d'assurer la bonne réalisation du projet et son ancrage dans le paysage local.

Ses partenaires internationaux sont :

- La **Ville de Paris (Solidae)** qui fournit un appui financier au projet sous forme de subvention.
- La **Région des Hauts-de-France** qui fournit un appui financier au projet sous forme de subvention.
- Le **Syndicat Départemental de l'Energie des Côtes d'Armor (SDE 22)** apporte son appui financier au projet
- L'entreprise **COMECA**, qui apporte son expertise sur les éléments de sécurité et de gestion de l'énergie. Elle fournit également un appui financier et de matériel.
- L'association **Watt4All**, qui est spécialiste dans les actions de monitoring dans un objectif de suivi et de maîtrise des consommations énergétiques. Dans le cadre du REV, l'association mobilise financement, sous forme de valorisation, et compétences, afin d'aider à la mise en place du monitoring permettant le suivi et l'évaluation de la plateforme de production d'énergie.
- L'entreprise à mission **Eleccocité**, qui diffuse et partage les informations sur le projet à travers son réseau de clients qui pourront consacrer une partie de leurs factures d'électricité au financement du projet. Eleccocité partagera également son expérience de commercialisation de l'électricité avec le gestionnaire.

Les partenaires locaux sont :

- La **Commune Rurale d'Antranokarany (CR)**, maître d'ouvrage local du projet, bénéficiaire et propriétaire des infrastructures, qui a mis à disposition un terrain pour toute la durée du projet. Elle joue également un rôle majeur en accompagnant le projet par son rôle de médiateur entre les villageois et le gestionnaire, et son implication aux

côtés du gestionnaire lors des démarches administratives (contrats, procédures de dédouanement, etc.).

- **Manofy** est un bureau d'études et de conseils en développement rural missionné pour réaliser la coordination locale des acteurs en tant qu'assistance technique d'Experts Solidaires. Il assure le suivi du projet, les reportings, et l'accompagnement des acteurs locaux en lien avec les équipes d'Experts Solidaires et des experts missionnés pour ce projet. La structure travaille avec Experts-Solidaires depuis 2017 et avec la JCI et Vahatra depuis 2019.
- Le centre **Vahatra**, entreprise sociale spécialisée dans l'accompagnement des jeunes entrepreneurs en milieu urbain et rural, anime et accompagne le tissu entrepreneurial sous le REV et assure les renforcements de capacité de l'équipe communale. Vahatra et Experts Solidaires sont partenaires depuis 2019 pour l'appui au développement d'activités génératrices de revenus dans les villages électrifiés.
- La **Jeune Chambre Internationale Antsiranana** (JCI), association composée de jeunes citoyens dont le but est de créer des opportunités de développement pour les jeunes. La JCI vient en appui à la société civile, en particulier aux associations de femmes et de jeunes, afin qu'ils puissent concrétiser leurs projets associatifs à travers le REV. En effet, le REV a pour objectif de créer un environnement favorable à la réalisation d'actions citoyennes et de promouvoir l'entrepreneuriat chez les jeunes et les femmes. La JCI et Experts-Solidaires travaillent ensemble depuis 2019
- **Lova-Velu** (LV), gestionnaire-investisseur local sélectionné par appel à manifestation d'intérêt, investit dans le projet, participe à sa mise en œuvre et assure son exploitation et son extension, sous forme de contrat de délégation communale. Cette société est déjà présente dans la commune d'Antranokarany depuis plusieurs années en tant que gestionnaire du projet d'adduction d'eau potable et possède, aussi, des compétences en construction de bâtiment et génie civil.
- **L'Agence de Développement de l'Electrification Rurale** (ADER), en tant qu'agence d'exécution de la politique nationale en matière d'électrification rurale, assure une bonne gouvernance des projets et la promotion de l'accès à l'énergie dans le pays.
- Le **ministère de l'Energie et des Hydrocarbures** (MEH), représenté par la Direction Régionale (DREH), appuie la Commune pour la sélection du gestionnaire-investisseur, la réalisation du REV, la mise en place du mode de gestion et les questions de tarification. Son implication permettra progressivement d'institutionnaliser le projet au niveau régional.

Le REV est mis en place via une approche par les communs, intégrant dans sa gestion tous les acteurs dont les capacités seront renforcées : la commune, le gestionnaire du REV, les bénéficiaires. Les équipes communales, les Structures Locales de Concertation (SLC), regroupant les principaux acteurs de la société civile, et les OSC locales (en particulier les jeunes et les femmes, souvent exclus des décisions citoyennes importantes) définiront de manière collaborative la nature des services proposés par les REV.

Ainsi les partenaires et bénéficiaires locaux sont également :

- **Les villageois**, impliqués dans le projet dès son origine, et qui viennent renforcer les équipes de main d'œuvre lors de certaines étapes clefs : débroussaillage du terrain, déchargement du matériel, nettoyage en fin de chantier... Les villageois seront également consultés à travers des enquêtes et pourront exprimer leurs attentes vis-à-vis du projet.
- **Les Organisations de la Société Civile locales (OSC)** sont impliquées dans le projet à travers des formations dispensées par la JCI et un accompagnement pour l'animation et la réalisation d'activités sous le REV.
- La **Structure Locale de Concertation (SLC)** communale, une structure de dialogue formelle rassemblant les membres du bureau exécutif, du conseil communal, les services techniques, les opérateurs économiques, la société civile (femmes, jeunes, leaders traditionnels, personnes vulnérables) sera activement impliquée dans le projet. Cette structure a pour vocation d'engager de manière inclusive et représentative la population dans les décisions communales. Bien que formellement établie, elle n'a pas encore une fonctionnalité concrète sur la gouvernance locale. Le REV cherchera à encourager l'implication de cette structure dans chacune des étapes du projet afin qu'à terme les membres se réunissent régulièrement et de manière autonome pour le développement de leur territoire et la gestion du REV.
- **L'association des entrepreneurs du REV** mise en place afin d'animer le tissu d'entrepreneurs sélectionnés pour prendre part au projet et d'encourager leur implication, participera à chaque étape de mise en œuvre du projet dont ils sont bénéficiaires.

Schéma organisationnel entre les différents interlocuteurs :

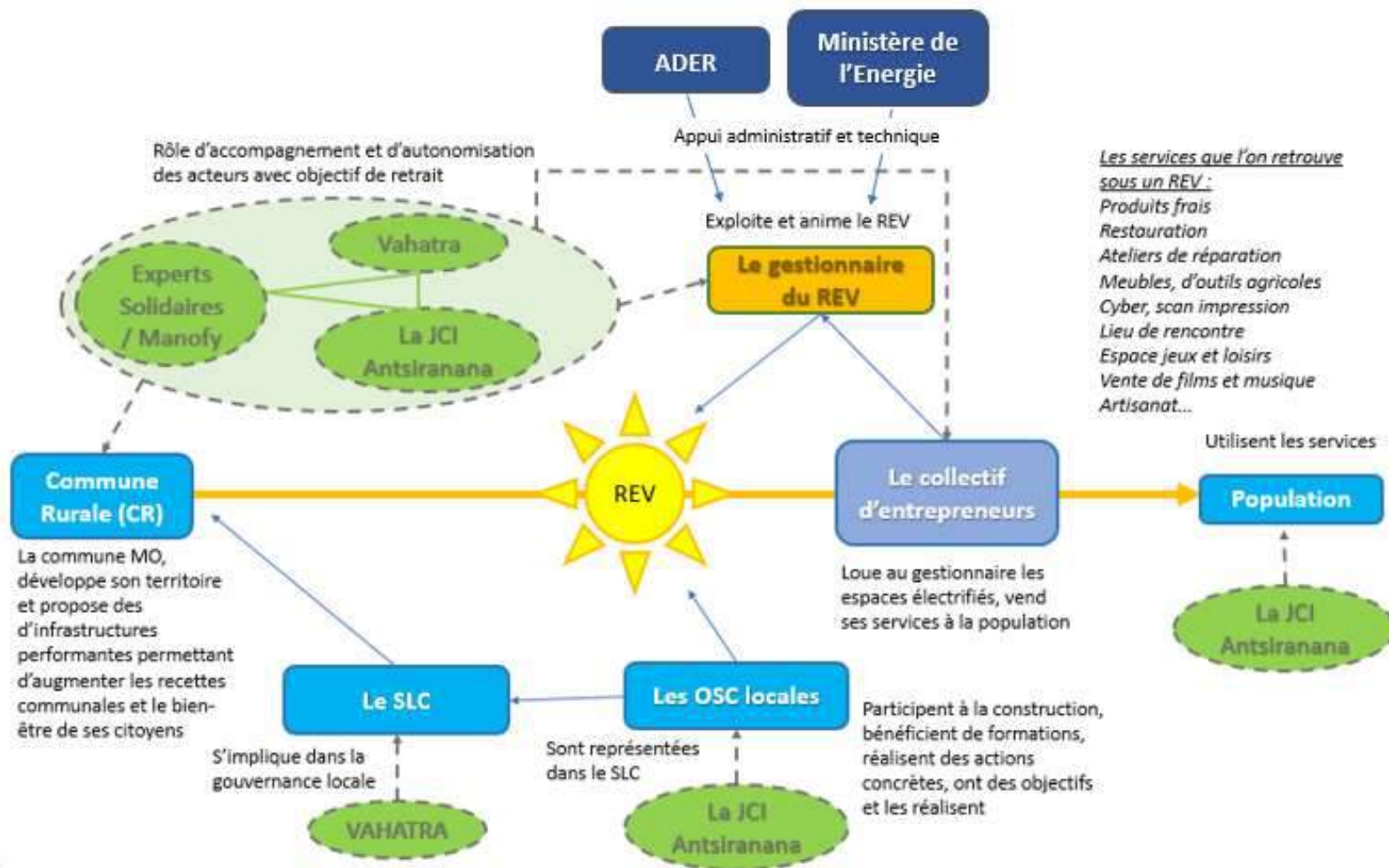


Figure 3 : schéma des acteurs

## II. Principales étapes du projet et réalisations

### 2.1. Chronologie de la mise en œuvre

Ce projet d'une durée prévisionnelle de 18 mois, a officiellement débuté en juin 2021 et a été prolongé de 9 mois. La date de fin de projet a été décalée de décembre 2022 à septembre 2023. Ce projet aura eu une durée totale de 2 ans et 3 mois.

Les principales étapes :

- **Sélection du gestionnaire-investisseur** : après un appel à manifestation d'intérêt (AMI) lancé en juin 2021, c'est la société malgache Lova-Velu, gestionnaire de la fourniture d'eau potable de la Commune, qui a été sélectionnée pour être le gestionnaire-investisseur et constructeur du REV d'Antranokarany.

La sélection d'un gestionnaire a été longue en raison du peu d'entreprises locales capables d'investir et de s'impliquer dans ce type de projet. Le premier AMI a reçu 4 candidatures dont aucune n'a rempli les critères de sélection de manière satisfaisante ; qualité de l'offre remise insuffisante, peu d'effort pour répondre aux questions de l'AMI, mauvaise compréhension du projet, incapacité de mobilisation des fonds, aucune expérience dans le photovoltaïque ni la gestion de services, ... Les candidatures reçues ne montrant pas une motivation suffisante des candidats, la Commune a proposé d'impliquer le gestionnaire eau, Lova-Velu, qui assure la fourniture et la gestion du service d'accès à l'eau potable dans plusieurs villages de la commune et avec qui la collaboration se déroule bien. Lova-Velu a déposé sa candidature et plusieurs entretiens ont suivi, aboutissant ensuite à un accord de partenariat pour la mise en œuvre de ce projet.

- **Signature d'accords de collaboration** : une convention tripartite a été signée en janvier 2022 entre le gestionnaire Lova-Velu, la Commune d'Antranokarany et Experts-Solidaires pour cadrer le rôle, les engagements et responsabilités de chacun des partenaires.

Il aura donc fallu plus de 6 mois pour identifier et impliquer un gestionnaire investisseur dans le projet, entre juin 2021 date de lancement du premier AMI et janvier 2022 date de signature d'un accord de partenariat. Cet accord définit la nature des infrastructures à construire par le gestionnaire, le montant de l'investissement qui lui est demandé, la durée de la délégation de services, et le rôle et implication de chacune des parties dans le projet.

- **Identification des activités porteuses** : des appels à candidatures et des annonces radio lancés par la commune, en collaboration avec les partenaires du projet, ont permis d'identifier une dizaine d'entrepreneurs en février 2022.

La majorité des entrepreneurs viennent du village même où le projet est implanté. Ces entrepreneurs se sont rassemblés en collectif, accompagnés par Vahatra, afin de les impliquer



dans le projet dès la phase de construction, de créer une unité entre eux et un sentiment de solidarité et d'appartenance au projet. Ils ont ensuite été formés à la gestion d'une activité économique collectivement et individuellement pour établir le modèle économique de leur activité et définir leurs objectifs de vente et recette. Les entrepreneurs ont également bénéficié de formations techniques spécifiques pour l'utilisation de leurs équipements productifs et d'une aide à la commercialisation de leurs produits qui se poursuit jusqu'en juillet 2025 à travers le programme Mitsiry.

- **Formations et implication des acteurs** : des diagnostics de compétences ont été réalisés auprès des équipes communales, du SLC et des OSC par Vahatra et la JCI. Un programme de formation a été élaboré de manière collaborative avec les bénéficiaires.

La Commune joue un rôle central dans ce projet depuis sa conception. En effet, l'identification des besoins et les premières enquêtes ont été réalisées dès 2020 avec l'Agent de Développement Economique Local (ADL) de la commune et l'ancien maire, en collaboration avec les habitants et entrepreneurs afin de comprendre leurs besoins en matière d'énergie et d'emplois. Une fois le projet défini et après les financements sécurisés, le REV a pu être lancé et l'équipe communale a été accompagnée par Vahatra afin qu'elle s'implique dans chaque étape du projet en tant que Maître d'Ouvrage et participe activement à la mise en œuvre et la gestion du REV aux côtés de Lova-Velu et des bénéficiaires.

- **Réalisation des infrastructures** : En tant que gestionnaire, investisseur et constructeur, Lova-Velu a pris en charge la construction des infrastructures qu'il a en partie financée. Les travaux d'infrastructures ont débuté début août 2022 pour une durée prévisionnelle de 3,5 mois. Ces travaux auraient donc dû être réceptionnés en décembre 2022 mais avec l'accumulation de nombreux retard et la saison des pluies, ils ne se sont achevés qu'en avril 2023.

Alors que la convention tri partite pour le lancement du projet, impliquant le gestionnaire dans la construction des ouvrages de génie civil a été signée en janvier 2022, les travaux n'ont finalement débuté qu'en août 2022. La saison cyclonique, particulièrement virulente cette année-là a retardé l'acheminement des matériaux et le projet a dû faire face à une augmentation des prix des matériaux de construction importante et une baisse du taux de change euro/ariary qui a fortement impacté le montant total des infrastructures. Une prise en charge de 7 000 € supplémentaire par le projet a été nécessaire pour mener à bien les constructions prévues. Le gestionnaire de son côté a co-financé à hauteur de 15 000 € et a eu des difficultés à tenir son planning prévisionnel en raison d'une organisation interne difficile vis-à-vis des différents projets de construction et gestion d'eau dans lequel il était engagé à travers le pays. Les infrastructures ont finalement été réceptionnées en avril 2023. La période de construction aura duré plus de 8 mois.

- **Installation de la production solaire** : l'appel d'offres pour sélection d'une entreprise d'exécution et formation du gestionnaire aux aspects techniques de la production

d'électricité a été lancé au cours du mois de juillet 2022. Deux offres ont été reçues et après négociations avec les candidats, un contrat a été signé avec la société Mada Green Power (MGP) en novembre 2022 pour la fourniture des équipements de production et distribution d'électricité, leur installation et la formation du gestionnaire à l'entretien et petit dépannage. Le contrat avec MGP comprend également un engagement d'assistance au gestionnaire pendant les 2 ans suivant la réception provisoire soit jusqu'en juin 2025.

Les travaux initialement prévus entre les mois d'octobre et décembre ont été décalés en raison des retards pris sur la partie infrastructures par le gestionnaire, de la réception tardive des compteurs prépaiement des abonnés et des divers retours qui ont nécessité plusieurs interventions correctives.

Finalement, une première mise en service du REV a été réalisée en avril 2023, puis la réception technique a été organisée en mai 2023 et les derniers mois ont été consacrés au suivi d'exploitation, la capitalisation et la diffusion du modèle.

- **Missions d'expertise Experts-Solidaires**

Au total 5 missions d'expertise ont été réalisées sur la durée du projet.

Une première en septembre 2021, avec Jean Pierre Mahé le directeur de l'association, pour rencontrer certains candidats à l'AMI lancé pour identification d'un gestionnaire investisseur et lancement des discussions avec Lova-Velu.

Une deuxième mission a ensuite été réalisée en décembre 2021 avec Julien Zeller, l'expert bénévole qui suit ce projet depuis Paris. Cette mission aura permis de rencontrer les acteurs locaux, identifier le terrain mis à disposition du projet par la Commune, valider les premières activités porteuses identifiées pour s'installer sous le REV et proposer une convention tri partite entre la commune, Lova-Velu et experts solidaires, définissant les rôles et engagements de chaque partie pour la mise en œuvre de ce projet.

Le directeur de projet, Nicolas Livache, s'est ensuite rendu à Madagascar au mois de février 2022. Lors de cette mission, Experts Solidaires et Lova-Velu sont allés déposer le dossier du projet à l'ADER. Le projet a également été présenté au ministère de l'énergie. Ces rencontres auront permis de valider le montage du projet auprès des institutions étatiques. La mission s'est ensuite poursuivie à Antranokarany où les entrepreneurs locaux souhaitant prendre part au projet ont été rencontrés avec Lova-Velu et la Commune.

La solution technique de la production solaire a été déterminée avec 2 experts bénévoles de l'association en appui à distance sur ce projet : Alexis Renner et Jean Pierre Viaut. Leur appui a permis de rédiger le cahier des charges techniques de l'appel d'offres pour la sélection d'une entreprise d'installation des équipements de production d'électricité.

Deux autres missions de suivi ont ensuite été réalisées en novembre 2022 et avril 2023 avec Nicolas Livache et Julien Zeller.

Durant la mission du mois de novembre, un atelier de capitalisation du REV pilote de Mangaoka a été réalisé. Les participants à cet atelier étaient Vahatra, la JCI, Experts Solidaires, la Fondation EDF, un des bailleurs du REV Mangaoka, le gestionnaire du REV (ANKA) et l'ADER. Cet atelier a permis de discuter des premiers résultats, des défis auquel fait face le gestionnaire et d'identifier des aspects techniques, commerciaux et organisationnels à prendre en compte dans la réplication des REV. Au cours de cette mission, les partenaires se sont mis d'accord sur l'organisation et les ressources humaines à mobiliser pour la gestion du REV d'Antranokarany, la tarification à appliquer aux entrepreneurs et ont planifié les prochaines activités.

La mission du mois d'avril 2023 aura permis sur la partie technique de valider les travaux réalisés et de mettre en place des processus afin d'accompagner les acteurs dans la bonne gouvernance du projet en phase d'exploitation. Un expert de l'association et président de l'association WattForAll, un de nos partenaires du projet, a également réalisé une mission sur site afin de mettre en place la partie monitoring et suivi à distance de la centrale (production, consommations...). C'est durant la dernière mission en présence des 2 experts que la mise en service du REV a été réalisé et qu'un atelier avec l'ensemble des partenaires, y compris les Communes et les gestionnaires locaux présents dans ce périmètre, a été organisé afin de lancer la construction de 3 autres REV dans la Région.

Chronologie des principales activités du projet réalisées :

	An 1 date démarrage : Juin 2021							An 2												An 3									
	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	
Missions Experts-Solidaires																													
<b>R1</b>	<b>Installation et mise en service d'un REV</b>																												
Sélection du gestionnaire-investisseur																													
signature d'une convention tri-partite gestionnaire-commune-ES																													
Confirmation de la solution technique																													
Elaboration d'un modèle de gestion																													
Construction du REV (infrastructures)																													
AO pour installations solaires, contractualisation																													
Mise en place de la production solaire, AO et formations du gestionnaire																													
Mise en service du REV																													
Réception technique et provisoire du projet																													
<b>R2</b>	<b>Développer les services dans la commune d'Antranokarany</b>																												
Identification des entrepreneurs de services																													
Appui aux acteurs																													
Diffusion des services du REV à la population locale																													
<b>R3</b>	<b>Renforcement des capacités des acteurs locaux</b>																												
Mise en place d'une délégation de service public																													
Signature du contrat de délégation																													
Suivi du contrat																													
Mise en place d'une association des entrepreneurs et accompagnement																													
Appui aux opérations																													
<b>R4</b>	<b>Diffusion d'un modèle répliquable d'électrification, abordable et évolutif</b>																												
Implication du tissu économique local																													
Renforcement des acteurs communaux et régionaux																													
Validation d'un modèle économique du gestionnaires-investisseurs, les autorités régionales et la commune																													
Diffusion d'une méthodologie d'intervention																													

Figure 4 : chronologie du projet

## 2.2. Les résultats obtenus

### Résultat 1 : le REV est installé et mis en service depuis le mois d'avril 2023

A ce jour, les infrastructures sont terminées, la production solaire fonctionne correctement et le contrat de délégation de services entre la Commune et le gestionnaire pour une durée de 15 Ans est signé. Les entrepreneurs louent des locaux tout équipés et achètent des crédits énergie au gestionnaire

Les consommations sont suivies avec un système de monitoring composé de 3 outils :

- Un outil qui permet de suivre la production solaire et le chargement des batteries (outil développé par Victron le fabricant des onduleurs installés)
- Un outil qui permet de suivre la consommation de chaque abonné (outil développé par Sparkmeter le fabricant des compteurs pré-paiement installés)
- Un outil qui a été développé spécifiquement pour ce projet par un expert de l'association Experts-Solidaires afin de rassembler toutes les données de production et consommation par entrepreneur et de pouvoir suivre au jour le jour l'évolution.

Toutes les données de production et consommation sont donc consultables à distance. Le système d'achat d'électricité en prépaiement permet aux entrepreneurs de mieux gérer leur budget et au gestionnaire de ne pas avoir d'arriéré de facture. Les entrepreneurs envoient par mobile money l'argent du crédit souhaité au gestionnaire qui recharge les compteurs.

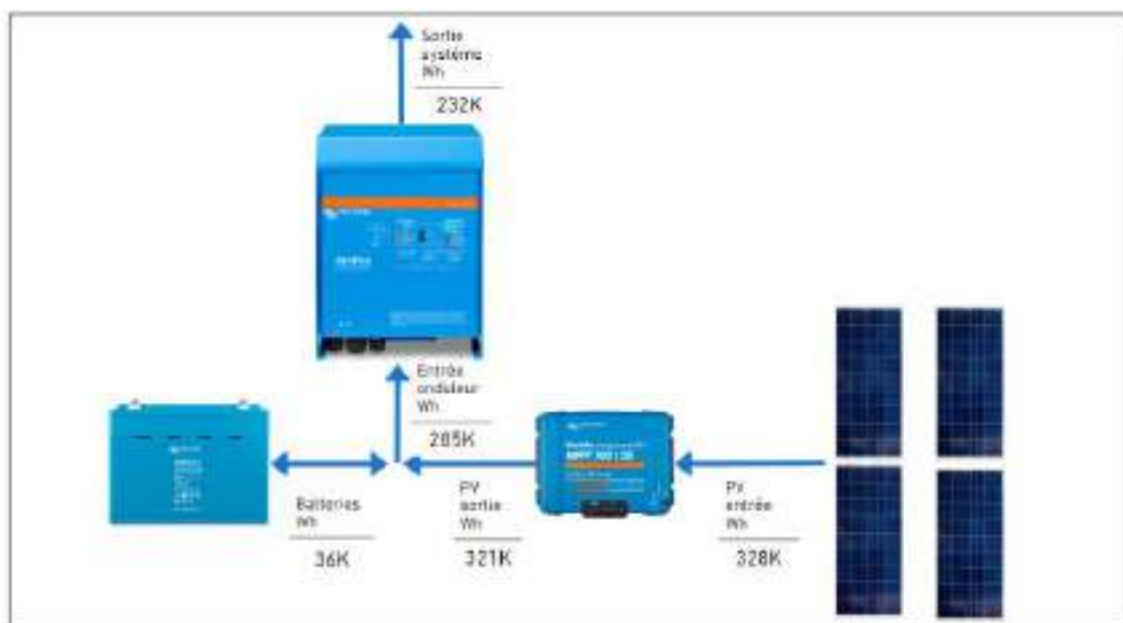


Figure 5 : tableau de bord extrait du monitoring

Le rendement global de l'installation est d'environ 71 %<sup>1</sup> entre l'énergie PV entrée et l'énergie sortie du système. Les consommations moyennes sur les 4 derniers mois sont de 330 kWh/mois. La production a été dimensionnée pour fournir 32 kWh/jour, les consommations du REV pourraient donc être 3 fois supérieures aux consommations actuelles. Les consommations par activité sont présentées dans le chapitre Résultats sur les premiers mois d'exploitation.

## Résultat 2 : le REV permet le développement des services dans la commune d'Antranokarany

Les services proposés à la population ont été identifiés avec la Commune, les bénéficiaires et les entrepreneurs eux même qui ont candidaté pour gérer ces activités génératrices de revenus.

Actuellement le REV propose les services suivants à la population :

- Coiffure homme/femme
- Laverie
- Couture / repassage
- Multi-services, impressions/photocopies, saisie informatique, vente de film et musique
- Cuisine / pâtisserie
- Fabrication et vente de chocolat
- Vente de boissons fraîches, yahourts et glace
- Espace snack bar / projection de films
- Couveuse / provenderie
- Soudure / menuiserie

Toutes ces activités sont opérationnelles à l'exception des deux dernières pour lesquelles le facteur humain est en cause.

L'entrepreneur qui devait gérer les activités couveuse et provenderie (Serge) en complément de son élevage de poulets et de son poste au sein de l'équipe communale est tombé malade et a décidé de quitter le programme. Un autre entrepreneur s'est manifesté car il souhaite commencer un élevage de canards. Etant donné qu'il démarre de zéro, un programme d'accompagnement est en cours d'élaboration avec le gestionnaire et Vahatra afin de lancer son activité.

Le jeune soudeur qui a été sélectionné pour gérer l'activité soudure et menuiserie possède déjà un atelier dans un autre village de la Commune et n'arrive pas à bien s'organiser. Le technicien local du gestionnaire, Jiny, se propose de reprendre cette activité en plus de ses engagements au sein du REV.

Un tableau récapitulatif de l'état actuel chacune des activités est proposé chapitre 5.4.

---

<sup>1</sup> Lors du dimensionnement des infrastructures un rendement de 78% avait été considéré

Le REV va également proposer une solution d'éclairage pour les ménages. Des discussions ont été entamées avec Jiro-VE, une entreprise Malgache proposant des petits systèmes individuels en location, pour une collaboration dans la mise à disposition d'une station de recharge de lampes solaires qui sera gérée par un entrepreneur sous le REV. Cette station permet de recharger une quarantaine de petits chargeurs USB en quelques heures. Ces boîtiers USB sont mis en location à la journée avec une lampe que les clients peuvent laisser chez eux. Ils ramènent le boîtier tous les jours à recharger sous le REV et paient moins de 5 centimes d'euro la recharge. La réception de la première station Jiro-VE et le lancement de ce nouveau service sont prévus d'ici la fin d'année 2023.



Figure 6 : station de recharge de lampes Jiro-VE

### Résultat 3 : Les capacités de gestion des acteurs locaux sont renforcées.

La Commune, le gestionnaire et les bénéficiaires ont été accompagnés afin d'assurer une bonne compréhension et une bonne appropriation du projet. L'accompagnement a aussi permis d'améliorer les capacités des acteurs à mettre en œuvre le programme et à en assurer sa longévité. Tous ont également été formés aux dangers liés à l'électricité et aux précautions à prendre pour garantir l'intégrité des personnes et des biens.

Un contrat de délégation de service a été signé entre Lova-Velu et la Commune engageant l'entretien et l'exploitation du REV sur une durée de 15 ans.

#### Accompagnement de la Commune :

Sur la base des résultats du diagnostic réalisé auprès de l'équipe communale, des programmes de renforcement de compétences ont été élaborés. Ces formations ont visé à améliorer la compréhension de l'équipe communale sur les aspects techniques, administratifs et opérationnels du projet REV. En plus des formations, une assistance technique a été fournie à la Commune pour l'aider suivant les besoins exprimés. Le détail de l'accompagnement fourni par Vahatra auprès des services communaux est détaillé chapitre VI.



Le fonctionnement de la centrale photovoltaïque et les principaux organes qui composent le système ont également été présentés à la Commune afin que les équipes comprennent le fonctionnement de chaque appareil, leur rôle et soient conscients de l'entretien nécessaire pour leur pérennité.

#### Accompagnement du gestionnaire :

Le gestionnaire est une entreprise de construction, d'installation et d'exploitation de système d'adduction d'eau potable. La société Lova-Velu a donc de l'expérience dans la délégation et la gestion de services mais n'est pas expérimentée dans les installations électriques et l'entretien d'une production photovoltaïque. Le technicien local a été impliqué lors de la réalisation des installations avec MGP afin de comprendre comment sont posés, câblés et fixés tous les organes, des panneaux solaires aux onduleurs, prises, boîtes de dérivations... Il est maintenant capable de lui-même réaliser le remplacement des petits organes (compteurs, disjoncteurs, prises...).

Le gestionnaire a également été formé sur :

- Les entretiens périodiques à réaliser et des outils de suivi ont été mis à sa disposition avec des procédures à suivre selon les alertes : bonne compréhension des signaux lumineux, manipulations à réaliser, report sur un cahier de maintenance.
- La prise en main de l'outil permettant d'ajouter des crédits énergie sur les compteurs des abonnés (sparkmeter) et tous les outils de suivi à distance et monitoring

Le gestionnaire bénéficie également d'un accompagnement de 2 ans à la maintenance et aux dépannages avec la société MGP qui a réalisé les installations et d'un appui à l'animation du REV et au suivi des entrepreneurs avec Vahatra également jusqu'en 2025.

#### Accompagnement des entrepreneurs :

Les entrepreneurs sélectionnés ont suivi des formations couvrant divers aspects, notamment la culture entrepreneuriale, la gestion financière simplifiée et la création de modèles économiques. Certaines de ces formations se sont déroulées en groupe, tandis que d'autres ont été dispensées de manière individuelle afin de personnaliser les objectifs de dépenses et de revenus de chaque entrepreneur, ainsi que pour déterminer leurs besoins en équipement. Le suivi des activités entrepreneuriales se poursuivra jusqu'en 2025 en collaboration avec la société Vahatra.

De plus, les entrepreneurs ont été formés sur la manipulation et le fonctionnement de leurs équipements électriques.

#### **Résultat 4 : Un modèle répliquable d'électrification, abordable et évolutif, est diffusé.**

La mise en place du premier REV pilote et de ce second REV à Antranokarany aura permis d'élaborer une approche avec des étapes clés faisant du REV un modèle répliquable, abordable

et évolutif de l'électrification qui s'adapte aux communes rurales de Madagascar et à leurs contextes spécifiques. Cette approche est détaillée en fin de document.

La diffusion de ce modèle est réalisée à travers des échanges avec les autorités régionales, les communes et le secteur privé ainsi que via la mise en ligne d'une vidéo de promotion du projet.

Deux ateliers de partage d'expérience ont été réalisés :

- En décembre 2022, un premier atelier s'est tenu à Diego et a rassemblé les acteurs locaux, les autorités locales responsables de l'électrification rurale (ADER), ainsi que les partenaires financiers. L'objectif principal de cette réunion était de présenter les résultats du projet pilote REV à Mangaoka, dans le but d'obtenir des retours d'expérience. Cela a été suivi par des sessions de réflexion visant à améliorer le fonctionnement du projet et à discuter de l'avancement du projet REV à Antranokarany.

- Le deuxième atelier, quant à lui, s'est déroulé en avril 2023 et a rassemblé les acteurs impliqués dans le projet, ainsi que les maires des nouvelles communes où le modèle REV sera dupliqué. Cet événement a servi de lancement officiel pour le REV Antranokarany, mais également pour les activités du projet DREV<sup>2</sup> dans les trois autres communes. En effet, une nouvelle phase du projet est en cours pour la construction de 3 autres REV dans la Région Diana.

Le monitoring permet aussi à tout acteur possédant les identifiants de suivre la production et la consommation du REV et de juger à distance du bon fonctionnement du projet et des consommations.

Le tableau ci-dessous détaille l'avancement par résultat. Les indicateurs d'impact sont présentés en annexe.

---

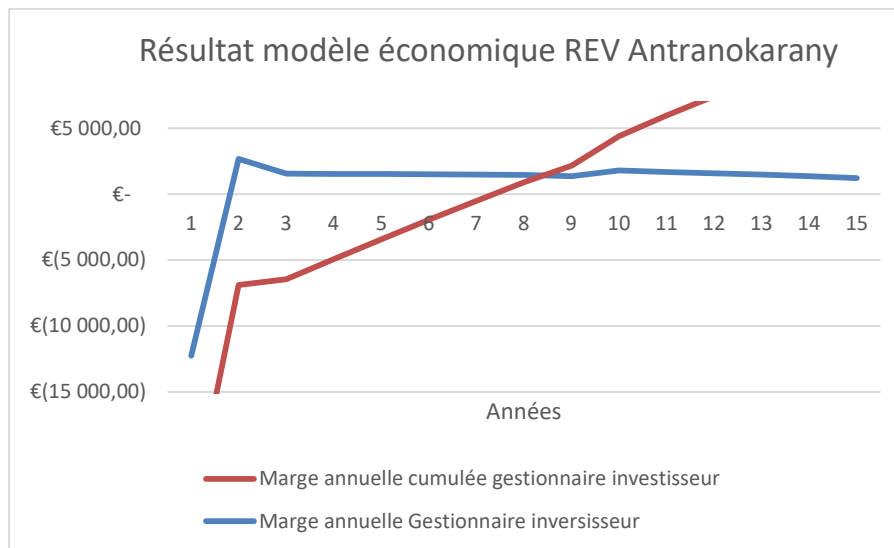
<sup>2</sup> DREV : Développement de Réseaux d'Énergies Villageoises – projet en cours pour la construction de 3 nouveaux REV dans les districts d'Ambanja et d'Ambilobe, Région DIANA, Nord de Madagascar.

<b>R 1</b>	<b>Le REV est installé et mis en service.</b>	<b>Atteinte du résultat</b>
R1-A1	Sélection d'un gestionnaire-investisseur	100 %
R1-A2	Confirmation de la solution technique, génie civil et électrique	100 %
R1-A3	Elaboration d'un modèle de gestion	100 %
R1-A4	Construction du REV	100 %
R1-A5	Mise en service du REV	100 %
<b>R 2</b>	<b>Le REV permet le développement des services dans la commune d'Antranokarany</b>	
R2-A1	Identification des entrepreneurs de services	80 % : 2 entrepreneurs se sont désistés et d'autres sont en cours de recrutement pour les remplacer
R2-A2	Appui aux acteurs	100 %
R2-A3	Diffusion des services du REV à la population locale	70 % : Une dizaine de services sont maintenant accessibles à la population locale : couture, soudure, pâtisserie, boissons glacées... Une solution d'éclairage et de charge de téléphone pour les ménages est en cours de mise en place. Ce nouveau service sera accessible d'ici la fin de l'année 2023 à travers un partenariat en cours avec la société Jiro-VE
<b>R 3</b>	<b>Les capacités de gestion des acteurs locaux sont renforcées.</b>	
R3-A1	Mise en place d'une délégation de service public	100 % : Le contrat de délégation est signé entre le gestionnaire et la Commune.

R3-A2	Mise en place d'un Comité Local d'Electricité	100% : Un collectif d'entrepreneurs a été mis en place et officialisé en mai 2022. Cette association rassemble l'ensemble des entrepreneurs du REV. La SLC de la commune est dynamisée et accompagnée afin d'assurer l'implication de la population et des bénéficiaires dans le projet et les choix décisifs.
R3-A3	Appui aux opérations	100 %
<b>R 4</b>	<b>Un modèle répliquable d'électrification, abordable et évolutif, est diffusé.</b>	
R4-A1	Implication du tissu économique local, capitalisation	100 %
R4-A2	Renforcement des acteurs communaux et régionaux	100 % : Mise en service du REV réalisée avec les communes, les gestionnaires, la DREH, l'ADER, et les partenaires.
R4-A3	Validation d'un modèle économique	50 % : En raison du retard accumulé dans la phase d'exécution du projet, le suivi en phase d'exploitation est trop court pour permettre de valider le modèle économique. Pour le moment les recettes ne sont pas à la hauteur des prévisions mais les premiers résultats sont encourageants et à force d'animation et d'implication le REV devrait générer plus de revenus.
R4-A4	Diffusion d'une méthodologie d'intervention	100 % : A travers ce rapport et des ateliers d'échanges avec les autorités

### III. Le modèle économique et fonctionnement des services

Le modèle économique du REV est conçu pour permettre au gestionnaire de retrouver son investissement initial en année 9. Le TRI Fond propre à 15 ans est de 9,9%.



Voici une explication des éléments clés de ce modèle économique :

- Répartition des investissements et subventions :

Coût total de l'investissement : 103 000 €. Ce coût comprend le foncier, la réalisation des infrastructures, l'aménagement, l'achat des équipements pour les entrepreneurs, l'installation de la production d'électricité (panneaux photovoltaïque et groupe électrogène).

Investissement du Gestionnaire de 15% : 15 000 €. Ce coût correspond au co-financement des infrastructures. Le montant total des infrastructures étant de 22 000 €.

Valorisation de la Commune de 2% : 2 000 €. Ce coût correspond à l'acquisition du terrain et la réalisation des démarches foncières.

Le montant total des subventions pour la mise en place de la production électrique, la construction des infrastructures associées et les équipements des entrepreneurs est de 86 000 €.

- Recettes

Les recettes sont liées à la vente de l'électricité (crédit énergie) et la location des locaux tout équipés.

Les tarifs pratiqués :

- 4,50 €/mois le loyer d'un petit local (4m<sup>2</sup>)
- 9€ le loyer d'un grand local (10m<sup>2</sup>)

- 0,45 €/kWh d'électricité
- Location des équipements productifs des entrepreneurs selon leur valeur à l'achat selon la grille ci-dessous :

Investissement	Location mensuelle
Moins de 224 €	2,2 €/mois
225 € à 444 €	4,5 €/mois
445 € à 667 €	6,7 €/mois
668 € à 889 €	8,9 €/mois
890 € à 1 111 €	11,1 €/mois
Plus de 1 112 €	13,3 €/mois

Ces tarifs ont été établis afin que les charges totales liées au REV et à la location des équipements ne prennent pas une part supérieure à 20 % des chiffres d'affaires estimés pour chacune des activités entrepreneuriales. Les tarifs d'achat d'électricité sont inférieurs aux autres projets présents dans la Commune et aux alentours.

Les revenus totaux estimés sont de 4093 € la première année d'exploitation avec 43% des revenus liés aux consommations électriques (forfait énergie) et 57% des revenus liés à la location des locaux tous équipés.

L'inflation prise en compte est de 2% chaque année et l'évolution de la demande est estimée comme suit :

- Année 2 : hypothèse d'une nouvelle activité qui s'installerait sous le REV et permettrait de rapporter 15% de recettes supplémentaires
- Année 3 : hypothèse d'une nouvelle activité qui s'installerait sous le REV qui permettrait de rapporter également 15% de recettes supplémentaires
- Année 10 : hypothèse d'évolution du projet et d'extensions permettant de raccorder de nouvelles activités économiques et des ménages consommant 20% d'électricité en plus. Ces extensions peuvent être financées en partie par le gestionnaire à travers le fonds d'extension, mais également par la Commune à travers les revenus perçus grâce au REV (taxe communale, évènements, impôts des entrepreneurs...) et par les frais de branchement des abonnés bénéficiaires. On estime que ces extensions rapporteraient 17% de recettes supplémentaires.

- Charges d'exploitation :

La production d'électricité et les infrastructures associées nécessitent un entretien régulier pour garantir leur efficacité à long terme. Cela inclut le nettoyage des panneaux, le remplacement de composants défectueux (prises, compteurs, fusibles, éclairage...), l'entretien du groupe électrogène, de la climatisation, des onduleurs et des batteries.

Les principales charges incluses dans le modèle économique sont :

- Les consommables : du gasoil pour les cas exceptionnels de mauvais temps prolongé, dépannage sur la production solaire ou évènement exceptionnel (fête par exemple). Le dimensionnement de la batterie est suffisant pour n'utiliser le groupe électrogène que dans des cas particuliers et les frais de consommables sont faibles.
- Les salaires du personnel : le gestionnaire rémunère 2 personnes localement, un animateur et un technicien.
- Les frais de maintenance et petites réparations : pendant les 2 premières années, la maintenance est assurée par la société ayant réalisé les installations solaires. Le gestionnaire n'aura donc de frais qu'à partir de la 3eme année. Au bout de la 3eme année, les frais de maintenance sont estimés en fonction des équipements, les frais les plus importants provenant de l'entretien du groupe électrogène (remplacement des filtres, huile moteur...). Ces frais prévisionnels s'élèvent à environ 900€ en année 3 et augmentent chaque année avec l'inflation.
- Le fonctionnement : les frais annuels de la licence des compteurs abonnés et du logiciel de monitoring, les fournitures de bureaux, les déplacements, les frais pour l'animation et les frais de communication.

Les charges totales sont d'environ 2000 € / an en année 1 et augmentent à 3400 € en année 3.

- Taxe et fonds de renouvellement et extension

La taxe communale est de 5% des recettes. Cette somme est reversée à la Commune tous les ans.

Le modèle économique prend en compte un pourcentage évolutif des recettes prévisionnelles dédiés au fonds d'extension : à partir de 10% dès la 2eme année et jusqu'à 30% année 15 :

- ✓ Epargne pour renouvellement des équipements des entrepreneurs : % évolutif pris sur recettes liées à la location des locaux tout équipés
- ✓ Fonds renouvellement et extension : % évolutif pris sur recettes liées à la vente de crédit énergie

Au total, 13% des recettes sont dédiées aux renouvellements et aux extensions sur les 15 ans de gestion ce qui permet de réaliser des extensions en année 10 pour électrifier des ménages et activités économiques supplémentaires. On estime qu'au bout des 15 ans d'exploitation, le gestionnaire aura épargné à hauteur de 40% du coût des batteries. Le remplacement sera possible à travers une logique de ré-investissement portée par le gestionnaire, la Commune, des acteurs privés du territoire et des subventions extérieures.

Le compte d'exploitation ne prend pas en compte les éventuelles recettes liées au développement d'autres activités par le gestionnaire, comme par exemple les ventes de l'eau, le développement d'une activité entrepreneuriale propre ou la commercialisation de produits issus du REV. L'implication du gestionnaire dans l'animation, l'appui des activités entrepreneuriales et la promotion des produits réalisés sous le REV est gage de succès du REV.



Le gestionnaire sera encouragé à chercher des partenariats pour aider à la commercialisation des produits réalisés et améliorer les recettes des entrepreneurs et son propre chiffre d'affaires. Par exemple la réalisation d'un partenariat avec un pâtissier de la capitale pour achat d'une quantité mensuelle de chocolat issu de l'atelier du REV ou le partenariat avec des boutiques en ville pour dépôt vente des produits... Afin d'accompagner cette dynamique, une deuxième phase du programme « Mistiry » est engagée avec Vahatra jusqu'en juillet 2025.

En plus des aspects financiers, le modèle économique devrait également prendre en compte les avantages sociaux et environnementaux du projet, tels que l'amélioration de la qualité de vie des communautés locales et la création d'emplois.

## IV. Les infrastructures et la production d'électricité

### 4.1. Construction des infrastructures

La Commune a fait l'acquisition, pour le projet, d'un terrain de 900 m<sup>2</sup> sur lequel a été construit le REV. Le hangar destiné à accueillir les activités bruyantes a été mis un peu à l'écart pour diminuer les nuisances sonores et les poussières liées à ces activités. Le plan de masse général a été établi avec la Commune qui a pour objectif d'installer un marché hebdomadaire de produits locaux (fruits, légumes, poisson, artisanat) à proximité du REV. La Commune est en recherche de financements et de partenaires pour la concrétisation de ce projet.

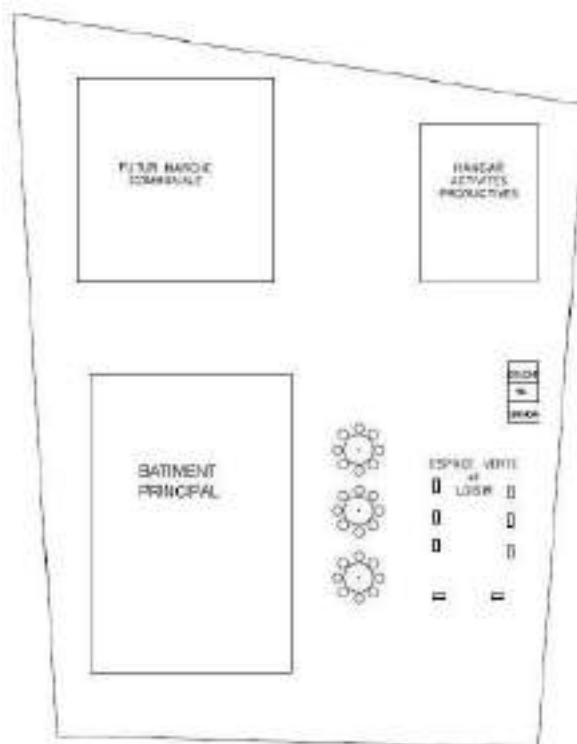


Figure 7 : Plan de masse des infrastructures : REV, marché communal et espace vert

L'espace vert et les sanitaires sont en cours de construction ainsi qu'un bac de récupération des ordures afin de gérer localement les déchets issus du REV.

La construction du bâtiment principal et du hangar a été assurée par le gestionnaire Lova-Velu, entreprise d'exécution et gestionnaire. Lova-Velu a également co-financé les infrastructures.



Figure 8 : Photos prises au début des travaux - août 2022



Figure 9 : Construction en cours



Figure 10 : Photos prises à la mise en services – avril 2023

## 4.2. Dimensionnement de la production solaire

Le REV s’inscrit dans le régime déclaratif mis en place par l’ADER afin de faciliter la mise en œuvre des projets. Dans ce cadre, la puissance totale des panneaux installés ne doit pas dépasser 10 kWc. Cette puissance a été calculée comme suffisante pour répondre aux besoins du REV.

Désignation	REV Antranokarany
Besoins en énergie	32 kWh/jr
Puissance crête PV	9,9 kWc
Mise en œuvre du champs PV	Toiture (sur tôles)
Puissance nominale AC restituable	18 kVA triphasé
Groupe électrogène d'appoint	10 kVA
Stockage	20 kWh utile, durée de vie 3500 cycles minimum
Monitoring	Oui
Réseau BT	Non

La méthode de dimensionnement est basée sur :

- **Les besoins en énergie des différentes activités**

Pour chacune des activités, le besoin en énergie a été déterminé à partir des données collectées depuis le REV pilote de Mangaoka (en service depuis mai 2021) et les activités similaires présentes dans les autres villages électrifiés avec Experts-Solidaires : Marosely et Ampasindava (Région Diana, Madagascar), ainsi que des échanges avec les entrepreneurs et les groupements d’entrepreneurs.

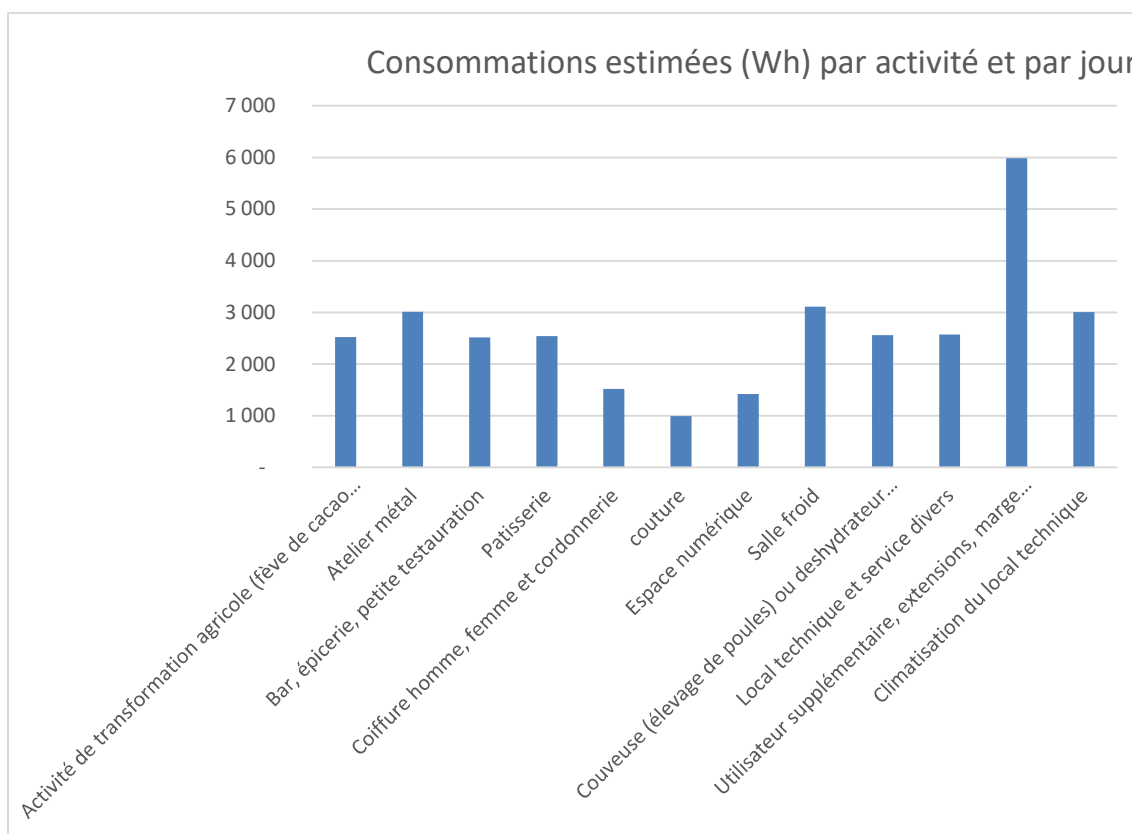


Figure 11 : graphique des consommations estimées par activité et par jour

#### - Les besoins en puissance des différentes activités

Les besoins en puissance ont été déterminés en prenant en compte un coefficient de démarrage spécifique à chaque équipement choisi pour les entrepreneurs afin de calculer la puissance d'appel nécessaire si tous les équipements se mettent en route en même temps. Les onduleurs/chargeur pourront assumer cet appel de puissance et fournir jusqu'à 2 fois leur puissance pour une courte durée, ce qui est suffisant pour assurer le démarrage des équipements.

#### - La simultanéité des usages et des activités sur la journée

Des hypothèses d'allumage et d'utilisation des équipements sur la journée afin de déterminer la courbe de charge horaire de chaque activité et du REV.

Besoin en énergie	31763	Wh/jr
Pic de charge	2 353	W
Besoin diurne	20 494	Wh/jr
Besoin nocturne	11 269	Wh/jr

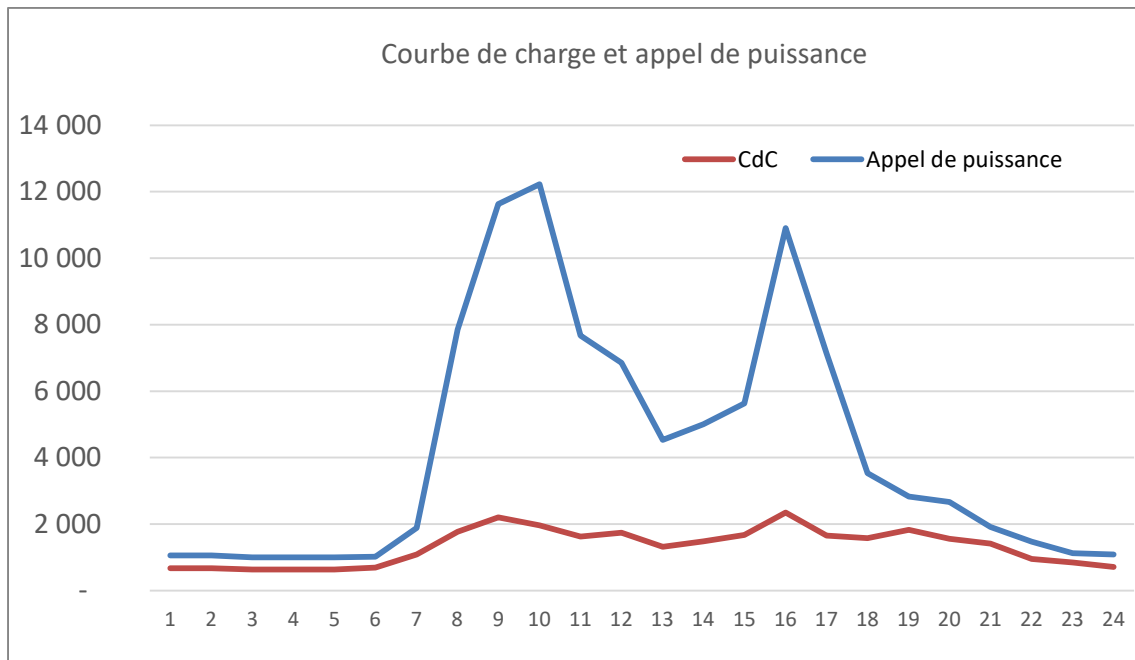


Figure 12 : courbe de charge et appel de puissance du REV, données utilisées pour le dimensionnement

La courbe de charge montre un PIC de charge égal à 2,3 kW atteint à 15h.

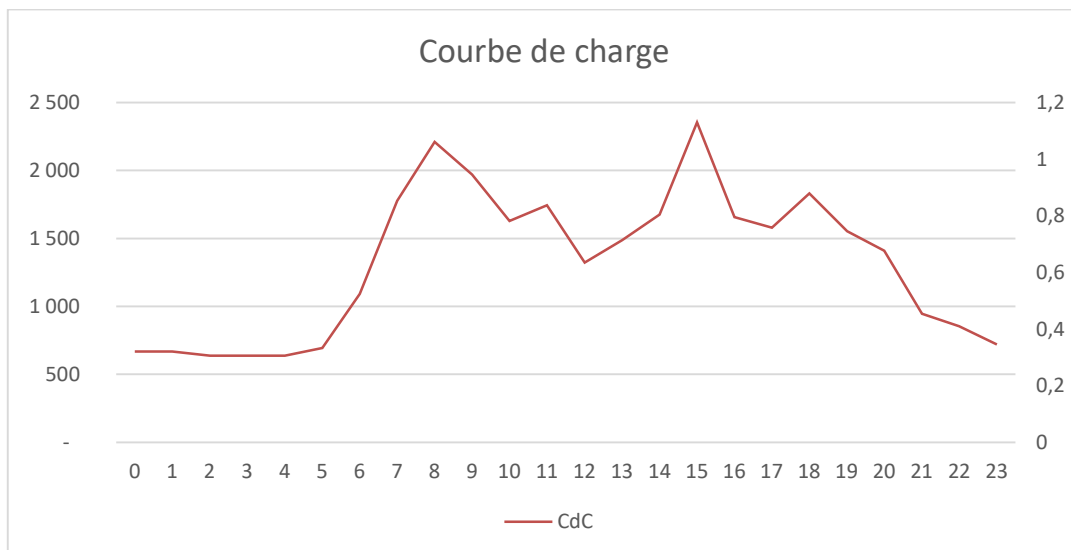


Figure 13 : courbe de charge du REV

Pour ce qui est du stockage, le REV tend à encourager les activités productives diurne. Selon l'étude de dimensionnement plus de 60% des consommations s'effectueront en journée entre 6h et 17h. Les consommations nocturnes sont liées au froid (congélateurs) et à l'éclairage principalement. Dans cet esprit, les batteries ont plusieurs rôles :

- Assurer la réponse en puissance lors du démarrage du matériel à fort appel de puissance

- Assurer la réponse lors des périodes nuageuses ou nocturnes

Le dimensionnement des batteries est donc réalisé pour répondre à ces deux points avec une autonomie de 15h. L'appui du groupe électrogène permet de répondre à la demande lors de période défavorable : défaut d'ensoleillement, intervention sur la production solaire... ou bien en cas de demande exceptionnelle : activité supplémentaire éphémère, jour de fête...

<b><u>Besoin stockage</u></b>		
Besoin nuit	11 269	Wh/jr
Coef sécurité	1,40	
Besoin totale stockage	15 777	Wh/jr
Coef décharge max (si lithium)	0,80	
Capacité parc batterie	19 720	Wh/jr
<b><i>Puissance stockage choisie</i></b>	<b>24</b>	<b>kWhu</b>
<b><u>Besoin en énergie</u></b>		
Besoin totaux	31 762,93	Wh/jr
Coef sécurité	1,15	
Coef ensoleillement	4,84	kWh/kWc
Rendement	0,8	
Puissance PV nécessaire	9 434	Wc
Production associée	36 527	Wh / jour
<b><i>Puissance PV choisie</i></b>	<b>9 660</b>	<b>Wc</b>
<b><u>Besoin en puissance</u></b>		
Pic de consommation	2 353	W
Coef de sécurité	3	
Taille de l'onduleur	7 059	W
Taille de l'onduleur mini (pic de conso)	8 824	VA
Appel de puissance max	12 225	W
Coef de sécurité	1,30	
Taille de l'onduleur mini (appel puissance)	19 866	VA
<b><i>Choix de l'onduleur</i></b>	<b>24 000</b>	<b>VA</b>

#### 4.3. Installation de la production solaire et formation du gestionnaire



La société Mada Green Power (MGP) dont l'antenne régionale est située à 3h d'Antranokarany, sur l'île de Nosybe, a été sélectionnée sur appel d'offres pour réaliser la pose des installations solaires et accompagner le gestionnaire à la maintenance du système pendant les 2 premières années d'exploitation.

La prestation de MGP consiste en :





- La commande du matériel et de toutes les installations électriques nécessaires (production et distribution)
- L'installation et la mise en service de la production d'électricité hybride solaire/thermique jusqu'aux compteurs des abonnés
- Les aménagements électriques des abonnés après compteur (disjoncteur, éclairage, prise...)
- Les formations du gestionnaire à la maintenance des installations électriques
- La maintenance (interventions préventives et curatives) pendant 2 ans : suivi à distance au quotidien et intervention en moins de 24h en cas de besoin, après diagnostic téléphonique
- Assurer le lien entre le gestionnaire et les fournisseurs des équipements pendant toutes leurs périodes de garantie allant de 2 à 10 ans



Figure 14 : Photos du local technique et des panneaux solaires

Les équipements installés sont :

- 21 modules 460W monocristallin de marque JA SOLAR posés sur les pans Est/Ouest de la toiture du bâtiment principal afin de profiter des premiers rayons du soleil jusqu'aux derniers rayons. Cette orientation réduit le productible en plein ensoleillement mais augmente la plage d'ensoleillement et réduit donc les temps journaliers d'utilisation du parc batterie. Garantie 10 ans.
 
- 2 régulateurs Victron SmartSolar MPPT 250/100, un MPPT raccordé aux 9 panneaux solaires posés face Est (3 chaînes de 3 pv) et un autre aux 12 panneaux installés face Ouest (3 chaînes de 4 pv). Le rôle des onduleurs MPPT (Maximum Power Point Tracking / Suivi du Point de Puissance Maximale) est de maximiser l'efficacité de la conversion de l'énergie solaire en électricité en ajustant en permanence la tension de sortie des panneaux solaires pour suivre le point de puissance maximale. Cela permet d'optimiser la production d'énergie solaire, d'améliorer l'efficacité énergétique et de prolonger la durée de vie du système. Garantie 5 ans.
 



- 3 onduleurs bidirectionnels Victron MultiPlus-II 48/8000/110-100 230V, un par phase. Un onduleur bidirectionnel a la capacité de convertir l'électricité dans les deux sens, c'est-à-dire de courant continu (DC) à courant alternatif (AC) et vice versa afin de stocker l'électricité et de la redistribuer selon les besoins. Garantie 5 ans.



La marque Victron est très répandue à Madagascar ce qui simplifie les dépannages et remplacement de matériel.

- 1 batterie solaire lithium FreedomWon 30/24. Les batteries lithium présentent plusieurs avantages par rapport aux batteries au plomb : un meilleur rendement avec des capacités de décharge plus importantes, une durée de vie plus longue car elles peuvent supporter un plus grand nombre de cycles de charge et de décharge sans subir une dégradation significative, un poids et un encombrement nettement réduit et moins d'entretien. Si le stockage avait été réalisé avec des batteries plomb il aurait fallu installer 24 batteries 2V/650 Ah au lieu d'une seule batterie lithium 30 kWh. Garantie 10 ans / 4000 cycles.



- 1 Climatiseur DAIKIN 9000 BTU pour maintenir une température inférieure à 30 degrés dans le local technique et préserver les équipements, en particulier la batterie. Garantie 5 ans.
- 1 groupe électrogène triphasé Hyundai 10kVA. Garantie 5 ans.
- 1 Tableau Général Basse Tension (TGBT) qui a été conçu, fabriqué et expédié par COMECA, partenaire du projet. Ce tableau reçoit, protège et distribue l'électricité à travers 2 sorties : un départ pour les utilisateurs directement installé sous le REV, un départ pour les entrepreneurs installés sous le hangar, un départ pour les éclairages extérieurs et le local technique et un départ en attente pour les futurs raccordements. Ce TGBT fonctionne aussi avec un inverseur de source qui permet en position 1 d'allumer le groupe en complément de la production solaire et en position 2 le groupe uniquement en cas de maintenance sur la production solaire par exemple.
- Des compteurs prépaiements spark meter avec plateforme de monitoring

La réception provisoire des installations a été prononcée le 15 juin et comporte des réserves que MGP est venu lever le 19 septembre 2023.

Lors de la phase travaux, MGP a veillé à impliquer au maximum le gestionnaire local LV afin qu'il apprenne à poser et déposer les équipements en toute sécurité, câbler, réaliser des mesures et petits diagnostics de fonctionnement. Le gestionnaire a également été formé aux entretiens périodiques (nettoyage des panneaux, remplacement des petits organes tels que prises, interrupteurs...) et au suivi de la production à travers l'affichage du monitoring dans le local technique et les différentes alarmes.

Les plans de calepinages et schémas électriques sont annexés au présent rapport.

## V. Les entrepreneurs

### 5.1. Processus de sélection

Avec l'appui des équipes communales et des personnes ressources au sein de la communauté, une campagne de communication a été lancée pour recueillir les candidatures de personnes intéressées. Ces personnes ont été invitées à remplir des fiches simples avec leur identité, leur contact et une brève description du projet qu'ils souhaitaient faire sous le REV. Cet appel à manifestation d'intérêt est resté ouvert environ 1 mois et a permis de recueillir une trentaine de candidatures. Après des entretiens individuels et l'évaluation de chaque projet à l'aide d'une grille de sélection, une dizaine de candidats ont été retenus. Les entretiens se sont déroulés au cours du premier trimestre 2022.

Voici les critères utilisés pour départager les candidats :

Critères de pré sélection	Points
Lieu de résidence de l'opérateur	3 : Antranokarany 2 : Dans la CR 1 : Si ailleurs
Age de l'opérateur	3 : entre 25 et 50 ans 2 : 19-25 ans 1 : Plus 50 ans
Niveau d'études (Secondaire et plus, Primaire, Analphabète)	3 : secondaire et plus 2 : primaire 0 : pas d'école
Activité envisagé / Type de projet: (Novateur, Peu novateur et Basique) Evaluer aussi la concurrence et la pertinence de l'activité	3 : Novatrice 2 : Pas novatrice potentiel lucratif 0 : Pas novatrice peu lucrative
Similitude entre l'activité actuelle et celle envisagée, années d'expériences, description précise de l'activité entrepreneuriale souhaitée	3 : identique 0 : sinon
Expérience professionnelle dans l'activité envisagée (nature des emplois précédents, fonction, nb d'année ou mois)	5 : plus de 3 ans 3 : 1 à 3 ans 2 : moins d'un an 0 : pas d'expérience
Appréciation	Bonus entre 0 et 5 suivant le résultat d'entretien

En parallèle du processus de sélection des entrepreneurs une études des activités économiques porteuses a été réalisée avec la commune afin d'identifier les services à proposer par le REV. D'autres activités, telles que la menuiserie, la soudure et la chocolaterie, ont été identifiées comme ayant un fort potentiel, mais aucun candidat convaincant n'a été trouvé au sein du

village. Par conséquent, un appel a été lancé pour attirer des candidatures de personnes extérieures au village.

## 5.2. Présentation des entrepreneurs retenus

A l'issue du processus de sélection présenté ci-dessus, 11 entrepreneurs ont été sélectionnés dont 10 originaires de la Commune. Les équipes de Vahatra ont veillé à n'accompagner qu'un seul entrepreneur par activité pour éviter la concurrence.

Nom de l'entrepreneur sélectionné	Activité	Présentation
MYRDHAL	Espace numérique : Accès internet, impression, saisie informatique, vente de films et musique	Myrdhal est venu s'installer à Antranokarany à l'âge de 7 ans lorsque son père est devenu maire de la Commune. Sa mère est maintenant directrice de l'école primaire publique du village et il se rend bien compte de la dépendance des instituteurs avec la ville pour la réalisation des photocopies et des cours. Il a eu la chance à travers ses études d'apprendre les bases de l'informatique et aimerait en faire profiter les jeunes de son village, que ce soit pour le divertissement (regarder des films, écouter de la musique) que pour savoir calculer, écrire des documents ou rechercher des informations sur internet.
ANNOUSCA	Pâtisseries, salon de thé	Annousca, âgée de 26 ans et mère de deux enfants (5 et 1 an), a suivi une formation en pâtisserie d'une durée de 6 mois avec l'ONG Helvetas en 2020. Elle cuisine depuis des madeleines avec un four à bois construit dans le cadre de la formation, et qu'elle vend dans le village. Annousca aimerait développer un service traiteur et posséder sa propre cuisine toute équipée (mixeur, four électrique, réfrigérateur...) qui lui permettrait de diversifier ses activités, conserver ses aliments et d'accroître sa production.
FRANCETTE	Couture de draps et linge de maison	Francette est originaire de la Commune qu'elle connaît bien à force de sillonner les villages voisins à pied pour vendre des tissus, draps et nappes qu'elle coud elle-même à la main. Son objectif est d'ouvrir une boutique afin que maintenant ce soit les clients qui se déplacent et non plus elle. Coudre à la machine électrique lui fera aussi gagner du temps.
BERTHINE	Couture et conception de vêtements	Berthine coud depuis toujours des vêtements pour sa famille et en vend ponctuellement lorsqu'elle a des commandes. Elle souhaite depuis longtemps acquérir une machine à coudre électrique et est contente d'enfin pouvoir apprendre à coudre autrement et plus vite,

		confortablement installée sur une table et non plus par terre devant chez elle.
EVARISTE	Snack bar	Evariste, surnommé « rasta » a grandi sur l'île de Nosybe avant d'embarquer comme matelot dans un bateau de transport de marchandises. Après quelques années à voyager il a décidé de revenir à Antranokarany pour s'occuper des terrains et des champs de cacao familiaux avec un projet : avoir un bar et organiser des concerts et soirées festives.
SERGE	Couveuse d'œufs de poule et broyage de céréales pour alimentation de son élevage (provende)	Après avoir passé son baccalauréat, Serge est venu vivre à Antranokarany afin de mieux s'occuper de son père âgé et des terres familiales. Serge travaille comme agent de développement local (ADL) et s'occupe d'un élevage de poulets. Il voit une complémentarité de revenus possible avec cette dernière activité à travers l'acquisition d'une couveuse pour conserver les œufs au chaud avant éclosion et l'utilisation d'un broyeur pour fabriquer lui-même l'alimentation nécessaire à son élevage.
CLAUDIO	Coiffeur pour homme et studio vente de musique	Passionné de coiffure, Claudio coiffe ses camarades depuis l'enfance. Il exerce comme coiffeur ambulancier dans le chef-lieu de commune mais n'utilise que des ciseaux et lames de rasoir. Il aimerait bien pouvoir utiliser des tondeuses électriques et avoir un salon agréable pour recevoir ses clients.
JEANNE	Salon de beauté coiffure / laverie	Jeanne a postulé au départ pour ouvrir un salon d'esthétique (ongles et coiffure). Mais peu convaincue par le modèle économique de cette seule activité en zone rurale, il lui a été proposé de la combiner avec une activité laverie. Une machine à laver a donc été installée dans son salon et les femmes peuvent bénéficier de soins esthétiques pendant que la machine tourne et que le linge se lave tout seul !
LANDRY	Froid : rafraîchissement de boissons et fabrication de yaourt pour vente dans son épicerie	Landry possède l'épicerie principale du village, en face de la Commune, où on peut trouver des produits de première nécessité (œufs, riz, café, savon...). Il pense que vendre en plus des boissons fraîches et des yaourts lui permettra d'augmenter son chiffre d'affaires.
ABDOU	Conservation de poissons	Abdou est vendeur de poissons à bicyclette et a besoin de glace pour conserver les invendus jusqu'au lendemain.
SAID	Fabrication de chocolat à partir de fèves de cacao locales	Saïd est né à Ambanja où il grandit avec ses huit frères et sœurs. En 2021 il participe à une formation sur la transformation de fèves de cacao à la capitale. A son retour dans la région il n'a pas les moyens de s'équiper d'un vrai atelier et entreprend alors de fabriquer des pâtes de cacao à tartiner avec un mixeur blender

		classique qui tombe en panne au bout de quelques mois. Lorsqu'il a entendu parler du projet REV dans une commune proche d'Ambanja il a candidaté dans l'espoir de pouvoir acquérir du matériel adapté et développer son activité. Niveau d'études : BEPC
ALAWI	Soudure	Alawi est un entrepreneur accompagné par Vahatra et Experts-Solidaires dans le cadre du programme Mitsiry à Marosely. Il a installé son atelier sous la centrale photovoltaïque et développe son activité avec beaucoup de dynamisme. Ce jeune a embauché 2 apprentis maintenant pour l'aider dans ses commandes. Il a participé à la construction du REV Antranokarany en réalisant les portes et volets métalliques et souhaite ouvrir un second atelier sous le REV Antranokarany.

### 5.3. Accompagnement

Il a été proposé aux entrepreneurs de se rassembler en association afin de les impliquer au fur et à mesure dans la construction du projet et qu'ils puissent s'entre-aider et défendre leurs intérêts. Cette association a été accompagnée afin de définir des objectifs, écrire des statuts et élire des membres de bureaux. Des réunions périodiques ont par la suite été définies pour communiquer sur l'avancement du projet.

Ils ont ensuite chacun été formés pour être en mesure de gérer les activités entrepreneuriales qu'ils souhaitaient mener sous le REV. La liste des équipements souhaités a été établie et ils ont pu choisir leur propre local et voir les infrastructures se construire. Ils se sont d'ailleurs impliqués dans la réalisation d'un chemin d'accès et de panneaux de signalisation du projet.

Cependant entre la période de sélection des entrepreneurs et la mise en service effective du projet plus d'un an s'est passé et certains entrepreneurs se sont désistés. Soit parce que leurs projets personnels avaient changé (nouvelle opportunité d'emploi, déménagement), soit parce que le système de location des locaux tout équipés ne leur convenait pas.

L'expérience du REV pilote de Mangaoka a conduit les partenaires du projet à envisager la location de locaux entièrement équipés. Les entrepreneurs ne sont plus propriétaires de leurs équipements, contrairement à ce qui se pratiquait à Mangaoka, pour plusieurs raisons :

- Ne plus être limité par la capacité d'investissement des entrepreneurs. En effet, même avec une subvention couvrant la moitié des coûts et des options de paiement facilitées, les entrepreneurs doivent contribuer au financement s'ils souhaitent devenir propriétaires de leur équipement. Le choix des équipements est donc limité par cette capacité d'investissement.
- Une autre raison importante est d'assurer une maintenance et des réparations rapides. Il pouvait s'avérer difficile pour un entrepreneur rural de gérer les réparations de

machines en panne achetées en dehors du village (contacts avec les fournisseurs, frais de retour, dépannage, etc.). Cela entraînait des interruptions prolongées de certaines activités, ce qui nuisait au projet. Désormais, le gestionnaire est lui-même responsable de ce service après-vente.

- Enfin, cette approche vise à faciliter le recrutement de nouveaux entrepreneurs en cas de désistement. L'entrepreneur sortant devra laisser les équipements, puisqu'ils ne lui appartiennent pas, permettant ainsi à un autre individu de reprendre l'activité.



Figure 15 : accompagnement des entrepreneurs, panneau de signalisation du REV

Des formations techniques ont été dispensées aux entrepreneurs pour qu'ils puissent utiliser leurs équipements correctement. Tous les entrepreneurs sont maintenant capables d'utiliser leurs équipements en toute sécurité et développer leur activité.

Par exemple, une association rassemblant des femmes faisant de la couture est venue de Diego montrer à une dizaine de femmes du village comment utiliser une machine à coudre électrique, réaliser des draps et vêtements simples, et fabriquer des serviettes hygiéniques menstruelles lavables. Non seulement cette semaine de formation a eu un impact positif pour la promotion de l'atelier de couture sous le REV mais également cela a permis de sensibiliser sur l'hygiène menstruelle et d'aider les jeunes femmes à trouver des solutions plus confortables pour gérer leurs périodes de règles.



Figure 16 : photos des formations couture avec l'association Sameva - septembre 2023

#### 5.4. Premiers résultats

Activité	Fonctionnement actuel	Commentaires et pistes d'amélioration
Espace froid	Landry réalise un meilleur chiffre d'affaires qu'avant. Les yahourts en particulier sont appréciés par la population locale. Abdou avait installé une glacière dans l'espace froid et achetait de la glace à Landry pour conserver son poisson frais du jour. Mais suite à des différends entre les deux entrepreneurs, Abdou ne vient plus.	Eviter le partage de locaux entre entrepreneurs. Proposer à Abdou de déplacer sa glacière dans un autre local.
Snack bar	Evariste organise périodiquement des soirées et projette des matchs de foot. En revanche en dehors de ces événements, il se montre peu investi et délaisse son activité qui ne fonctionne pas aussi bien qu'elle pourrait. <i>Depuis le 7 octobre, date à laquelle le gestionnaire a décidé de durcir sa politique envers les entrepreneurs qui ne payait pas de loyer, le compteur électrique du snack bar est coupé.</i>	Revoir la procédure de sélection des entrepreneurs pour mieux juger leurs motivations et leurs qualités humaines avant de les sélectionner. Attention à éviter le cumul des responsabilités : Evariste est à la fois entrepreneur, président de l'association des entrepreneurs et animateur du gestionnaire.
Atelier chocolat	Said a beaucoup de succès avec son chocolat. Il a déjà participé à plusieurs salons dans plusieurs villes dont la capitale et Diego pour faire déguster ses produits. Il a également ouvert une boutique en bord de route à l'entrée d'Antranokarany pour être plus visible.	Activité déjà engagée avant le projet (tentative tout du moins car il n'avait pas le matériel lui permettant de faire du chocolat), grande proactivité, entrepreneur très dynamique et motivé.
Multi-services	Myrdhal a finalement décidé de quitter le projet et c'est Emeline, la femme du gestionnaire local qui s'est proposée pour gérer cette activité. Elle se montre très motivée et tient à cœur le développement de son activité. Ses revenus restent encore faibles mais des pistes de diversification de son activité sont en cours d'étude (boutique papeterie, plastification, relieuse, vente de musique/film...).	Diversifier les activités pour améliorer le modèle économique de cette activité, rechercher des partenariats avec les bureaux administratifs et scolaires, former plusieurs entrepreneurs au numérique pour susciter de l'intérêt pour cet espace, proposer une connexion internet de bonne qualité



Coiffure femmes / laverie	Jeanne est très contente de la gestion de ces deux activités. La laverie rapporte à certaines périodes beaucoup plus que la coiffure. Elle fait sécher le linge devant le local et le livre à domicile une fois sec.	La machine à laver installée pour cette activité est d'occasion (donation) et n'est pas intégrée dans le coût du loyer car c'était un test. A intégrer pour les prochains REV.
Coiffure homme	Claudio n'est pas très investi dans son activité. Il a quelques clients, surtout lors des événements organisés par Evariste. Mais son salon est souvent fermé et les clients potentiels ne savent pas où le trouver. <i>Depuis le 7 octobre, le salon de coiffure est fermé, Claudio n'ayant jamais payé son loyer le gestionnaire a coupé son compteur.</i>	Revoir la procédure de sélection des entrepreneurs pour mieux juger de leurs motivations et leurs qualités humaines avant de les sélectionner.
Couture	Berthine et Francette devaient travailler ensemble dans le même local et partager le compteur. Des petits conflits entre elles auraient poussé Francette à laisser Berthine travailler seule dans l'atelier couture. Berthine s'en sort bien mais ne travaille que sur commande. Elle ne parvient pas à acheter d'avance des tissus et à prendre le risque de réaliser des vêtements qu'elle vendra par la suite. L'accompagnement continue en ce sens avec une aide à la constitution d'un stock et à la commercialisation au-delà du village.	Eviter le partage de locaux entre entrepreneurs. Former plusieurs femmes à la couture. Cette activité peut être gérée en association. Aider à la commercialisation en ville et à l'établissement d'un stock de départ. Faire des liens avec les entreprises locales et les écoles (couture d'uniformes)
Pâtisserie	Annousca a entre-temps eu un troisième enfant et trouvé un travail en tant qu'institutrice dans une autre commune. Elle ne peut plus gérer cette activité et cherche quelqu'un pour la remplacer.	Attention à ne pas engager des entrepreneurs trop tôt dans le projet. Prévoir une liste d'attente.
Couveuse, broyeur	Serge a eu de graves problèmes de santé et n'a pas pu venir gérer ses activités. D'autres entrepreneurs se sont manifestés et des entretiens de sélection sont en cours	Désistement de l'entrepreneur qui avait déjà trop d'activités. Être sensible sur ce point lors du recrutement. Danger à sélectionner un entrepreneur pour 2 activités.
Menuiserie, soudure	Alawi ne parvenant pas à gérer deux ateliers et à l'impliquer sous le REV d'Antranokarany, c'est Jiny, le gestionnaire local qui souhaite gérer cette activité en complément de son	L'entrepreneur avait déjà un autre atelier, c'était un risque pour son implication sous le REV d'Antranokarany.



	travail de technicien pour Lova-Velu. La Commune lui a confié la réparation d'une trentaine de bancs d'écoliers et Jiny cherche à s'entourer de jeunes pour les former à cette activité.	Jiny, le technicien local du gestionnaire a repris cette activité depuis le mois d'octobre. Son engagement dans une activité entrepreneuriale sous le REV est une initiative bénéfique, favorisant une intégration plus harmonieuse au sein de la communauté villageoise, renforçant les liens avec les entrepreneurs, et assurant sa disponibilité sur place.
--	--	--



Figure 17 : les entrepreneurs posant devant les bureaux de Commune avec Vahatra



Figure 18 : bancs d'écoles en réparation devant l'atelier menuiserie du REV

L'accompagnement des entrepreneurs se poursuit avec à Vahatra, qui effectue des visites sur site toutes les deux semaines pour surveiller l'évolution des activités. L'organisation a notamment pour mission d'apporter des solutions d'accompagnement aux entrepreneurs qui sont en difficultés et de trouver de nouveaux entrepreneurs pour les activités qui ne fonctionnent pas.

Cependant, la participation des entrepreneurs dans la tenue à jour de leur cahier de suivi des dépenses et des recettes demeure faible. Néanmoins, il est à noter que les entrepreneurs qui s'impliquent activement dans leurs activités obtiennent des résultats satisfaisants. C'est notamment le cas de Landry, Said, Jeanne, Berthine, et Emeline. En engageant des discussions individuelles avec chacun d'eux, il a été possible d'estimer leurs revenus.<sup>3</sup>

En effet, bien que Landry ne consigne pas ses ventes dans un registre de suivi, il a une connaissance précise de ses chiffres. Il écoule en moyenne environ cinquante yaourts par semaine, ainsi que vingt bouteilles de jus ou de sirop et une dizaine de bloc d'eau glacée par jour en plus des bouteilles boissons fraîches qu'il peut maintenant revendre dans son épicerie.

<sup>3</sup> Le salaire minimum à Madagascar est de 250 000 Ar/mois soit 55€/mois.

Ces éléments permettent d'estimer ses revenus à plus d'1 millions d'ariary par mois (230€/mois). Sachant qu'il dépense en moyenne 300 000 Ar d'électricité tous les mois et que le gestionnaire a instauré un système de promotion permettant d'abaisser les factures d'énergie des « gros » consommateurs, Landry devrait augmenter sa marge d'environ 15%.

Said a recruté deux employés pour superviser son atelier pendant ses fréquents déplacements visant à promouvoir son chocolat et à établir des partenariats de commercialisation. En outre, il a pris en location un local en bord de route pour la vente de son chocolat et a réalisé de nouveaux investissements. En parallèle de sa chocolaterie, il a entrepris un projet de pisciculture pour élever des poissons d'eau douce, nécessitant un investissement initial d'environ 300 000 ariary (70 €), et a acquis une couveuse d'une valeur d'un million d'ariary (230 €). Au bout de 6 mois, Said a donc réussi à économiser 300 € pour ces nouveaux projets. Sachant qu'il réalise une marge d'environ 3 000 ariary (0,70 €) par tablette de chocolat, et qu'il en vend environ 40 par semaine à 7 000 Ar (1,60 €) chacune, son chiffre d'affaires mensuel est estimé à plus d'1 million d'ariary (200€/mois).

Jeanne est l'une des seules à remplir correctement son cahier de suivi et à y inscrire toutes ses recettes et dépenses. Elle a une clientèle régulière pour sa coiffure / laverie, bien que ses revenus soient modestes, elle se verse tout de même un salaire qui lui permet de subvenir à ses besoins. Une fois toutes ses dépenses acquittées, ses revenus sont d'environ 120 000 Ar/mois (27€), ce qui est en dessous du revenu minimum. Il serait judicieux qu'elle intensifie la publicité de son service de lave-linge dans le village et les communes environnantes, en envisageant éventuellement un service de ramassage et de livraison à domicile en collaboration avec un taxi local (tuktuk) qui dessert la région. Elle pourrait envisager de proposer des promotions sur les services de coiffure à ses clientes qui viennent lui apporter leur linge. Cela pourrait être un excellent moyen d'encourager la fidélité de sa clientèle et d'augmenter la demande pour ses services de coiffure en offrant des avantages supplémentaires à ceux qui utilisent ses autres services. Cette stratégie pourrait contribuer à stimuler ses revenus dans les deux domaines d'activité.

Berthine note aussi des revenus réguliers d'environ 150 000 Ar/mois (34€) dans son cahier bien qu'encore faibles car elle ne travaille que sur commande et n'a pas d'habits ou accessoires prêts à être vendus. Elle est accompagnée par Vahatra dans la structuration de son activité : partenariats avec des boutiques en ville, des sociétés pour réalisation d'uniformes, des collègues et CSB pour vente de serviettes hygiéniques lavables... La formation coupe et couture dispensée au mois de septembre lui a permis de savoir réaliser d'autres modèles et d'avoir plus d'ambitions sur ses ventes. On note une augmentation de ses commandes et de ses heures de travail depuis cette formation même si l'augmentation de ses revenus n'a pas encore été vérifié.

Emeline compte également des clients fidèles qui utilisent ses services de photocopies, d'impressions et qui achètent de la musique qu'elle stocke sur des clés USB. Pour autant les bénéfices qu'elle enregistre sont encore faibles, autour de 95 000 Ar par mois en moyenne

(20€). Pour augmenter sa clientèle pour les photocopies administratives et scolaires, elle envisage, avec l'appui de la Commune, des partenariats avec les bureaux fokontany, les mairies et les écoles. Elle a également été bénéficiaire d'une formation informatique qui lui permet maintenant de proposer aussi des services de saisi et écriture de documents pour ses clients.

Il est évident que chaque activité nécessite une constante stimulation et diversification des revenus, mais peu d'entrepreneurs osent prendre l'initiative par eux-mêmes et faire preuve de créativité pour y parvenir. Il est utile de les encourager à être plus proactifs et innovants dans le développement de leurs activités et c'est pourquoi l'accompagnement se poursuit sur les deux premières années suivant le démarrage du REV.



Figure 19 : photos de Jeanne, Said et Emeline

## VI. L'accompagnement de la Commune et de la société civile

### 6.1. Accompagnement de l'équipe communale

Dans le cadre de la mise en œuvre du projet REV Antranokarany, Experts solidaires travaille en partenariat avec Vahatra afin de soutenir et renforcer les compétences des parties prenantes du projet. Cela comprend la Commune Rurale Antranokarany en tant que Maitre d'ouvrage, les entrepreneurs en tant qu'utilisateurs des services du REV ainsi que le Gestionnaire qui est responsable du fonctionnement et de la pérennité du REV. Les objectifs de cet accompagnement sont d'avoir une équipe communale capable de conduire une passation de marché, suivre un contrat de délégation gestion et mobiliser les acteurs locaux et des partenaires pour le développement de leur territoire.

Afin de renforcer les compétences de l'équipe technique de la Commune un premier diagnostic initial a été réalisé permettant d'évaluer les compétences de l'équipe et identifier les domaines dans lesquels des améliorations étaient nécessaires. En dehors de la Maire et de l'Agent de Développement économique local qui ont tous les deux obtenus le bac, pour les autres membres de l'équipe : adjoint au maire, trésorier et président du Conseil communal le niveau d'études s'arrête au BEPC.

Un programme de renforcement de compétences a été élaboré selon leur besoins dans l’objectif d’améliorer la compréhension des aspects techniques, administratifs et opérationnels de l’équipe communale autour du projet :

- Procédure de passation de marché
- Mobilisation et dynamisation des OSC
- Manuel de procédure financière d’une Commune rurale
- Manuel de procédure de gestion administrative d’une Commune Rurale
- Leadership et management
- Communication interne
- Redevabilité et participation citoyenne
- Marketing territorial : communiquer et faire connaître les potentiels de la Commune pour attirer les partenaires
- Ecriture d’un document de projet et recherche de partenaires



Figure 20 : extrait d'un module de formation de l'équipe communale sur la maitrise d'ouvrage dispensé par Vahatra

En plus des formations, une assistance technique a été fournie à la Commune pour l'aider suivant les besoins exprimés.

Le tableau ci-dessous présente les engagements de la Commune envers le projet :

Objectifs	Tâches	Fréquence
Faciliter les actions de sensibilisation et les discussions avec les entrepreneurs et la population	Organisation des séances de discussion entre les entrepreneurs et la population locale sur le REV et les services	1 fois par trimestre
S'impliquer dans les animations proposées par le gestionnaire	Participation aux animations organisées suivant les besoins et la possibilité de la Commune	A chaque évènement

	Facilitation de l'organisation	
Accompagner les entrepreneurs dans la formalisation de leurs activités	Se renseigner sur les procédures de formalisation Faciliter la collecte des pièces justificatives Faciliter la discussion avec le centre fiscal	1 fois par an
La promotion des services auprès de la population et des partenaires de la Commune	Organiser un grand évènement communal en impliquant le REV et les autres partenaires	1 fois par an
Assurer la sécurité du site aux côté du gestionnaire	Réfléchir avec le gestionnaire sur la sécurité du site.  Assurer les procédures de dénonciation et de plainte en cas de vols, vandalisme et autres incidents	
Soutenir le gestionnaire en cas d'impayés des entrepreneurs, jouer un rôle de médiateur	Demander un rapport de paiement de loyer au gestionnaire  Discuter avec les entrepreneurs et trouver des solutions ensemble en cas de retard de paiement	1 fois par mois
Réclamer les rapports d'exploitation et suivre les données financières et techniques du REV	Appeler/rappeler Rado pour demander le rapport	1 fois par mois pendant 6 mois Nov 2023- Avr 2024  1 fois par trimestre à partir de Mai 2024 Rapport annuel : avant le 15 février
Convoquer le gestionnaire pour des réunions d'exploitation périodiques, trimestrielles et annuelles	Envoyer une invitation au gestionnaire et les partenaires du projet Organiser la réunion de bilan annuel Faire la facilitation de la réunion	Après le 15 février pour le bilan de l'année A chaque fois que la situation l'exige
Participer aux réunions d'information et d'exploitation organisées avec le gestionnaire	Participation à la réunion Faire un compte rendu au Maire	A chaque fois que le gestionnaire invite et suivant la disponibilité

Le rôle de la Commune est également de suivre le contrat de délégation de services et de s'assurer que les engagements du gestionnaire sont bien réalisés :

Objectifs	Tâches	Fréquence
-----------	--------	-----------

Suivre l'entretien et la maintenance des infrastructures et matériels	Constatation périodique sur le site et discussion avec l'agent local (Jiny ...) du gestionnaire et les entrepreneurs	1 fois par mois
Suivre l'entretien et l'embellissement de l'espace extérieur		
Suivre l'implication du gestionnaire à l'amélioration du chiffre d'affaires des entrepreneurs et du REV	Entretien avec Rado sur les activités réalisées et propositions d'idées Entretien avec les entrepreneurs	1 fois par mois
Assurer que le gestionnaire met à disposition un budget pour l'organisation des événements promotionnels	Convenir avec Rado une enveloppe de budget par an sous forme d'électricité gratuite et/ou numéraire	Fixer le budget au début de l'année durant la réunion annuelle et vérification à après chaque événement organisé
Recevoir et analyser les rapports techniques financiers du gestionnaire	Lire les rapports, faire un compte rendu au Maire et remonte les remarques de la Commune à Rado	1 fois par mois pendant 6 mois Nov 2023- Avr 2024  1 fois par trimestre à partir de Mai 2024
Assurer l'ouverture d'un sous compte et le versement des fonds nécessaires	Demander à Rado d'ouvrir un sous compte Demander le relevé bancaire périodiquement Tenir un journal bancaire sur excel de ce compte	Suivant la fréquence de rapport technique et financier : Relevée bancaire sous compte et bordereau de versement des taxes communales sont les annexes obligatoires
Assurer le versement de 5% de taxes communales	Demander le rapport financier Demander le paiement des taxes suivant le rapport financier	

## 6.2. Mobilisation de la société civile

Les partenaires du projet ont également souhaité impliquer la société civile locale. Vahatra en collaboration avec d'autres associations partenaires a coordonné ce volet d'appui aux OSC dans un premier temps avec l'association JCI Antsirana puis avec l'association AVA (Aro-Vonjy Ambanja). Dans un premier temps les associations existantes ont été recensées à travers la Commune et les chefs fokontany, principalement des associations de femmes, de pêcheurs, de jeunes, de cultivateurs et de protection de l'environnement. Parmi toutes ces associations identifiées, 6 ont été sélectionnées en fonction de leur motivation et de leur dynamisme pour participer aux formations. L'association des entrepreneurs du REV fait partie des associations accompagnées, ainsi que 3 associations de femmes, une association de jeunes et une coopérative de cacao. Cet accompagnement vise également à instaurer une communauté



dynamique et solidaire, où les femmes joueront un rôle actif dans le développement économique et social de la Commune.

Nom	Fokontany
Association des femmes « Vehivavy Sambatra »	Antranokarany
Association des jeunes AJDA	Antranokarany
Association des femmes « Zanatany Mandroso »	Antranokarany (Andramomatraba)
Association des entrepreneurs REV « vognono androso »	Antranokarany
Association des femmes vehivavy Miavotro	Marosely
Coopérative de cacao « Mandrarisoa »	Ampamakia

Les thématiques identifiées sont liées à la formalisation de l'association en elle-même (élaboration statuts, règlements intérieurs et procédures d'enregistrement et formalisation d'une association), la définition d'objectifs, la planification stratégique, l'organisation d'évènements, la recherche de partenariats et la communication.

L'accompagnement de la société civile se poursuit jusqu'en décembre 2023 avec pour objectif de renforcer les liens entre la Commune et les associations.

Des évènements ont été organisés sous le REV à l'occasion de la journée des droits des femmes et après la mise en service du REV afin d'encourager l'émergence d'initiatives locales, proposer aux associations un lieu de rencontre. Certaines formations techniques aussi comme la couture et la cuisine ont été ouvertes aux femmes et aux associations.

Après plusieurs mois d'accompagnement, des avancements significatifs dans le renforcement des capacités et l'engagement des associations locales sont constatés et une proximité plus étroite entre la Commune et les associations s'est développée, se manifestant par la fréquente sollicitation des membres des associations par la Commune, chaque fois qu'une opportunité se présente dans le cadre du projet REV ou d'autres initiatives.

Pourtant la commune peine encore à suivre le contrat de délégation, à réclamer les relevés et résultats au gestionnaire et ne s'implique pas assez dans le suivi du projet. L'accompagnement de la Commune dans son rôle de maître d'ouvrage du REV se poursuit également avec Vahatra sur la durée du contrat Mitsiry (2025).

## VII. Accompagnement du gestionnaire

### 7.1. Organisation des ressources humaines

Lova-Velu est une société fondée en 2017 qui gère actuellement 19 systèmes d'eau potable dans 11 communes rurales de 4 régions de Madagascar et fournit un accès à l'eau potable à environ 15 000 bénéficiaires (3000 ménages).

Il s'agit du premier projet d'accès à l'énergie de la société.

Les ressources humaines pour le projet REV sont composées d'une équipe présente au siège, à la capitale Antananarivo, et une équipe locale, installée à Antranokarany.

Au siège, le rôle du directeur de la société, qui est aussi directeur du projet REV, est de :

- Superviser les opérations pour s'assurer qu'elles sont efficaces, efficientes et conformes aux objectifs stratégiques.
- Superviser l'équipe locale et favoriser leur environnement de travail pour qu'elle soit productive
- Mettre en place des plans d'actions concrets pour traduire la vision stratégique du REV en objectifs opérationnels (activités d'animation, promotions...)
- S'assurer du bon approvisionnement des consommables et équipements nécessaires à la maintenance
- Contrôler le bon fonctionnement du REV à l'aide du monitoring et des outils de suivi à distance à sa disposition
- S'assurer que la qualité du service correspond aux attentes des entrepreneurs
- Maintenir un lien fort avec la Commune et les entrepreneurs : remise de rapports d'exploitation, dialogue en cas de non-paiement des loyers...
- Prendre les décisions opérationnelles qui s'imposent en cas de non-paiement ou de non-respects contractuels entre les entrepreneurs et la société (coupure du service, lettre de mise en demeure...)
- Contrôler la rentabilité du projet, les écarts entre les objectifs du modèle économique et les résultats au mois par mois, rédiger des rapports financiers
- Contrôler les aspects techniques et fournir des rapports rassemblant les incidents, pannes, réparations, selon les remontées de l'équipe locale

Sur site, l'équipe locale est composée d'un technicien local et d'un animateur.

Le technicien local, Jiny, est salarié à mi-temps sur le projet REV. Il a aussi à sa charge l'exploitation des réseaux d'eau de 4 autres villages autour de la Commune d'Antranokarany. Il a été chef de chantier lors de la construction et a aussi des compétences en soudure et en plomberie.

Son rôle au sein du REV est de :

- Assurer la maintenance technique, petit entretien (nettoyage des panneaux solaires, entretien du local technique, surveillance de la température dans le local technique, détection et résolution des pannes, vérification des stocks et du gasoil nécessaire à la maintenance, ...)
- Gérer le budget de fonctionnement du REV
- Tenir un registre avec toutes les pannes et interventions réalisées
- Tenir un fichier de suivi des dépenses/recettes et assurer le suivi financier du projet
- Assurer les réparations des équipements des entrepreneurs si nécessaires



- Valider les nouveaux équipements que les entrepreneurs souhaiteraient installer dans leurs locaux
- Tenir compte mensuellement au directeur des aspects techniques et financiers du REV : total des crédits vendus, données de production, données de consommation, pannes, gasoil utilisé, dépenses effectuées et analyse...
- Assurer le dialogue avec les entrepreneurs et la Commune et faire remonter les difficultés au directeur
- Mettre en œuvre le plan d’action proposé par le Directeur

L’animateur du REV, Evariste, est un villageois qui a des compétences en mobilisation sociale et en animation. Il connaît tous les entrepreneurs du village et a une fibre entrepreneuriale certaine de par les différentes activités commerciales qu’il entreprend (revente de produits de la mer, cacao, organisation d’évènements...). Il a ouvert un snack bar sous le REV et fait donc partie des entrepreneurs. Son rôle en tant qu’animateur pour le gestionnaire lui prend 1/3 de son temps et consiste en :

- L’enregistrement des achats de crédit des entrepreneurs (recharge des compteurs) et des loyers

Les entrepreneurs paient par mobile money les forfaits énergie qui sont directement crédité sur un compte dont seul le directeur a accès. Ils montrent la preuve du transfert à l’animateur qui se connecte ensuite à la plateforme de spark meter et crédite le compteur de l’abonné du montant qu’il a payé.

Pour les loyers le paiement se fait également par mobile money et l’animateur enregistre la recette sur l’outil excel de suivi des recettes/dépenses également utilisé par le technicien local.

## Paiement du service par les entrepreneurs

Désignation	Moyen de comtage	Mode de paiement	A qui ?	Quand ?	Comment	Contrôle
Forfait Électricité	Compteur à prépaiement	Mvola/orange money	versement sur compte DC, depuis compte mobile money de l’entrepreneur et/ou depuis point marchand	A chaque recharge	indiquer l’entrepreneur dans l’intitulé du versement	Evarist doit vérifier la notification du versement
Loyer	Facture mensuelle, paiement au début de mois	Mvola/orange money	versement sur compte DC, depuis compte mobile money de l’entrepreneur et/ou depuis point marchand	début de mois, avant le 5	Indiquer l’entrepreneur dans l’intitulé du versement	Evarist doit vérifier la notification du versement
Eau	Facture mensuelle, relevé de compteur en fin mois	Mvola/orange money	versement sur compte DC, depuis compte mobile money de l’entrepreneur et/ou depuis point marchand	avant le 5 (mois précédent pour l’eau)	indiquer l’entrepreneur dans l’intitulé du versement	Evarist doit vérifier la notification du versement

- Les paiements sont possibles tous les jours suivant les horaires d’ouverture (8h-12h / 15h-21h)
- Les renseignements sur les forfaits sont possibles tous les jours entre 15h et 17h

« fichier outil de  
suivi / « suivi  
mensuel »

Figure 21 : processus de paiement du service par les entrepreneurs

- En cas d'absence du technicien local, c'est lui qui doit reporter les pannes et s'assurer du bon fonctionnement du REV. Il a été formé aux petits entretiens et diagnostics (lecture des alertes, alarmes, fonctionnement disjoncteur, risques électriques...)
- Il doit s'assurer que le REV est accueillant, propre avec un accès clair, et que les activités entrepreneuriales installées fonctionnent bien (matériel en bon état, locaux entretenus, nombre de clients suffisants...)
- La fourniture de rapports hebdomadaire des visites effectués (Etat / fonctionnement matériel, entretiens des équipements effectués, état locaux, nombre de personnes / client qui sont passés (fourchette), difficultés rencontrées par les entrepreneurs...)
- L'animation de l'association des entrepreneurs et assurer le lien avec la commune afin de promouvoir le REV : organisation d'un évènement par trimestre, mise à jour d'une page facebook, identification de partenariats potentiels, promotion du projet pour recrutement de nouveaux entrepreneurs en cas de désistement...
- La réalisation d'enquêtes de satisfaction auprès des entrepreneurs et des clients des entrepreneurs deux fois par an

## Suivi des entrepreneurs

- **Faire le tour quotidiennement des entrepreneurs (15 mn)**
- **Rapport hebdomadaire à renseigner sur le drive avant vendredi 16h, onglet « suivi entrepreneurs »**
  - Etat des locaux
  - Entretien des équipements effectués
  - Etat/fonctionnement du matériel
  - Nombre de personnes/clients qui sont passés (fourchette)
- **Animer et fédérer l'association des entrepreneurs et assurer le lien avec la commune**



Figure 22 : suivi des entrepreneurs attendu par l'animateur Evariste

### 7.2. Formations réalisées et outils mis en place

Les formations réalisées concernent les aspects techniques, financiers et opérationnels :

- Fonctionnement et entretien de la production solaire
- Actions de dépannage et maintenance des installations électriques
- Fonctionnement des compteurs prépaiement et de la plateforme d'enregistrement des crédits et suivi des consommations
- Mise en place d'une procédure en cas de panne, en lien avec MGP sur les 2 ans d'engagement à la maintenance et aux dépannages
- Mise en place d'un cahier de maintenance préventive périodique
- Réalisation d'animations, mobilisation de partenaires
- Fiches de poste de l'équipe locale, management

- Prise en main des outils de suivi listés ci-dessous

Les outils à disposition :

- Un fichier récapitulant les procédures : paiement des services, déblocage de compteurs, connexion à la plateforme sparkmeter, suivi des entrepreneurs...
- Outil de suivi financier (journal de caisse mois par mois) en lien avec le modèle économique (fichier Excel)
- Outil de suivi des entrepreneurs (fonctionnement de chaque activité, état des équipements et des locaux...)
- Journal des dépannages et interventions

Ces trois fichiers Plateforme de monitoring. Accessible à distance et rassemblant toutes les données techniques utiles au projet (consommations totales et par entrepreneurs, état des crédits énergie, fonctionnement de la production...)

- Outil sparkmeter permettant à distance de recharger les compteurs, de les bloquer en cas d'impayés et de suivre les états de paiement et consommation pas client.
- Outils de suivi de la production (plateforme victron) et de monitoring complet du REV

### 7.3. Fonctionnement de la gestion

Globalement, grâce aux formations réalisées dans le cadre du projet, les compétences techniques des équipes mobilisées sont suffisantes pour remplir leurs missions, si ce n'est le manque de prise de recul et de capacité à prendre des décisions et d'aptitude à prendre des initiatives sans l'aval du directeur.

Il n'existe objectivement pas assez de management et d'encadrement de la part du directeur envers son équipe locale qui se rend d'ailleurs très peu sur le terrain et souhaite que son personnel soit le plus autonome possible. Son manque de disponibilité et son éloignement du projet ne permet pas une proactivité et un dynamisme suffisant dans les prises de décision.

Les actions quotidiennes menées par Jiny, le technicien local, mettent en évidence quelqu'un de motivé qui s'est bien intégré dans le village et a fait venir sa famille. Sur les aspects techniques, l'accompagnement de MGP sur 2 ans permet une formation continue et un appui en cas de panne et dysfonctionnement important.

En revanche, le manque d'engagement d'Evariste, qui occupe la fonction d'animateur, met en évidence son manque de motivation dans l'exercice de ses responsabilités. Il n'organise pas d'événements, n'est que peu présent sous le REV, n'ouvre pas son snack bar quotidiennement, et ne manifeste aucun intérêt pour les activités des autres entrepreneurs. Son activité est d'ailleurs complètement fermée depuis début octobre. C'est le technicien local qui assume ses fonctions et se charge d'enregistrer les forfaits énergie des entrepreneurs.

Des propositions de restructuration de l'équipe locale ont été faites (voir chapitre Bilan en vue d'une réplique)

Pour ces premiers mois d'exploitation le lien entre la Commune et le gestionnaire est insuffisant. Les rôles et engagements des deux parties définies dans le contrat de délégation ne sont pas totalement respectés.

Malgré les formations réalisées auprès de l'équipe communale tout au long du projet, la commune ne joue actuellement pas assez son rôle de médiateur afin de soutenir pas le gestionnaire en cas d'impayés des entrepreneurs et n'est pas dynamique dans ses relations avec le gestionnaire (suivi du contrat de délégation, relance pour obtenir les comptes rendus d'exploitation, provoquer des réunions...).

Pour le moment aucun rapport d'exploitation et aucune réunion n'a été réalisée sur l'initiative des deux parties. L'animation et l'appui au démarrage des activités et au suivi de la délégation apparaît essentielle pour les premiers mois d'activité et est prévue dans le cadre du programme Mitsiry qui s'étend jusqu'en 2025.



Figure 23 : Formation des équipes locales et du directeur aux outils de suivi du REV avec Experts-Solidaires

## VIII. Résultats sur les premiers mois d'exploitation

### 8.1. Recettes et dépenses

Le bilan des premiers mois d'exploitation est positif. Les revenus sur les ventes d'électricité sont proches des revenus attendus même si tous les services ne sont pas encore opérationnels.

Le tableau ci-dessous présente les recettes et dépenses moyennes mensuelles des premiers mois d'exploitation (mai à octobre) et les compare aux montants prévisionnels du modèle économique :

	Encaissement des loyers	Vente de crédit énergie
Montant prévisionnel	890 000 Ar/mois	665 000 Ar/mois
Montant réalisé	355 000 Ar/mois (*)	560 000 AR/mois

(\*) les loyers des mois de mai et juin ayant été offert aux entrepreneurs pour les aider à lancer leurs activités ils n'ont pas été pris en compte dans le calcul de la moyenne.

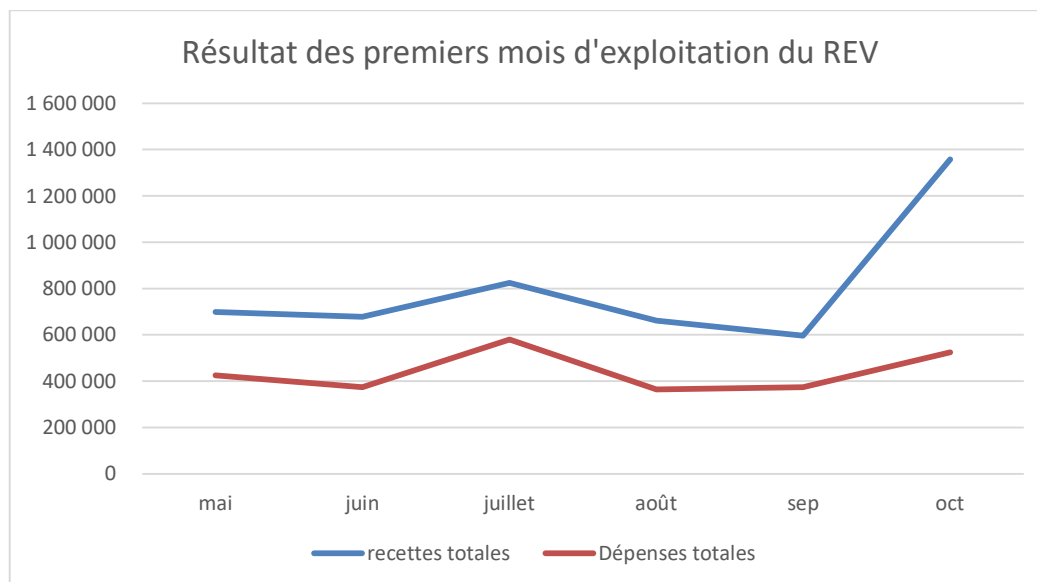


Figure 24 : graphique des recettes et dépenses mensuelles

Note :

- Étant donné que les revenus sont plus élevés au mois de juillet, le gestionnaire a décidé d'investir dans l'acquisition d'une échelle pour effectuer l'entretien et le nettoyage des panneaux solaires installés sur le toit, d'où les similitudes dans les profils.
- Les recettes du mois d'octobre ne sont pas complètes, les dernières données enregistrées datent du 23/10/23.

Selon les prévisions du modèle économique, les recettes liées à la perception des loyers représentent une plus grande part (57% des recettes totales) que la vente d'électricité. Or très peu d'entrepreneurs payaient leurs loyers et le gestionnaire a dû mettre en place une politique de régulation plus rigoureuse et sensibiliser davantage les entrepreneurs au paiement de leurs charges fixes. On constate ainsi une hausse significative des revenus en octobre, résultant de la décision prise par le gestionnaire de déconnecter l'électricité des entrepreneurs qui accumulent plus de 3 mois d'impayés de loyer. Cinq entrepreneurs se sont mis à jour dans leurs paiements : froid (Landry), chocolaterie (Said), couture (Berthine), laverie coiffure

(Jeanne) et Jiny qui a démarré son activité soudure en plus de son travail de gestionnaire ce mois-ci.

Sur le graphique les recettes liées à l'achat d'électricité semblent en baisse. Pourtant les consommations sont en augmentation. Les derniers achats de crédit énergie n'ont pas été enregistrés dans l'outil de suivi au moment de la rédaction de ce rapport et s'arrêtent au 23 octobre. Dans la logique, ces recettes suivent les consommations qui sont présentées dans le chapitre suivant.

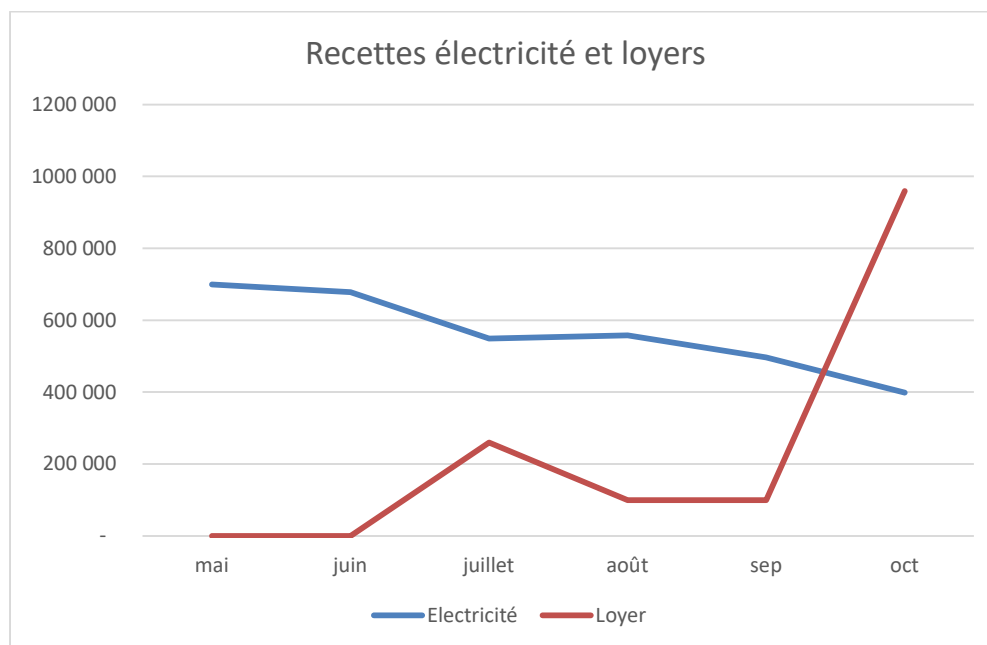
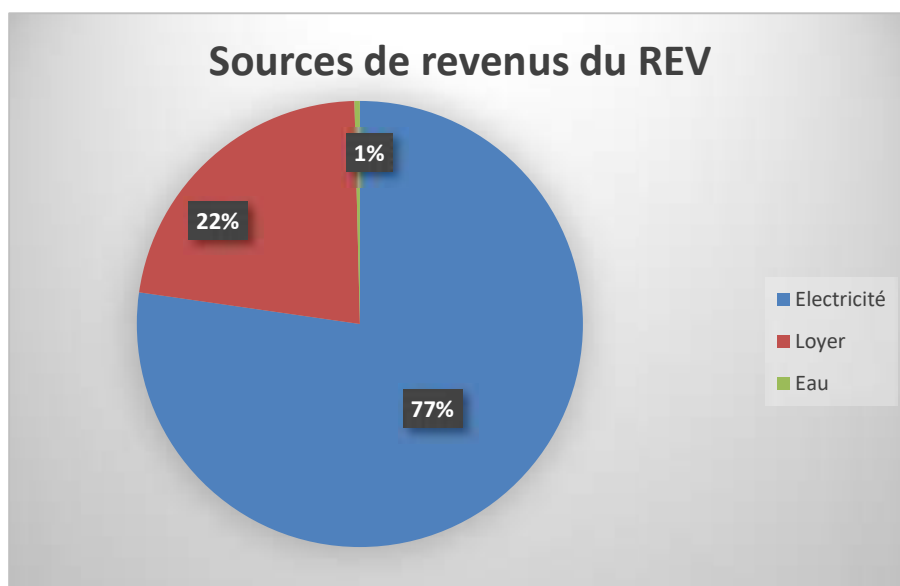
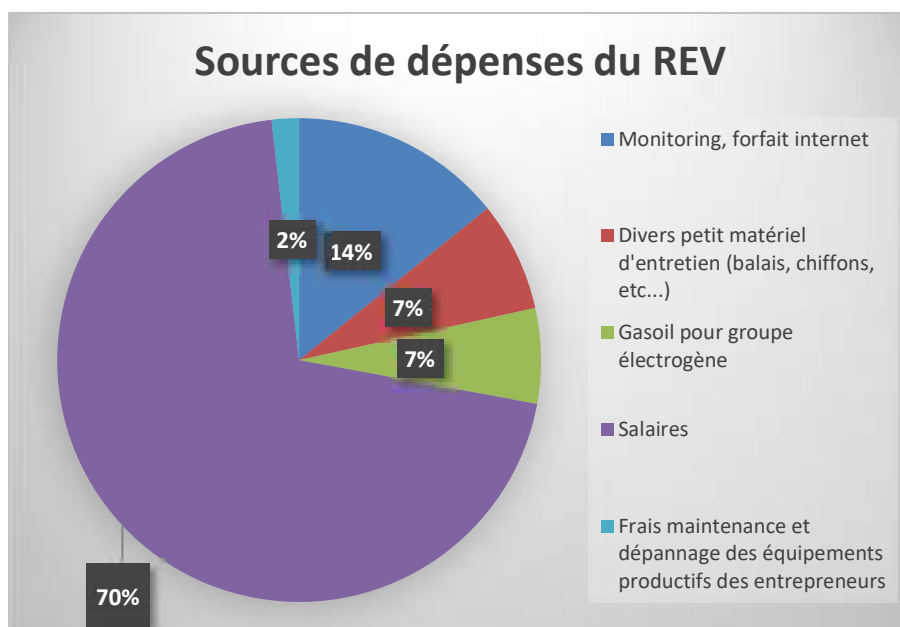


Figure 25 : recettes de vente d'électricité et perception des loyers

*Note : Les recettes du mois d'octobre ne sont pas complètes, les dernières données enregistrées datent du 23/10/23, le mois d'octobre est incomplet.*

Les principales dépenses proviennent des salaires de l'équipe locale, de la connexion internet pour la communication des compteurs et du monitoring, de l'achat d'équipements nécessaires à la maintenance (échelle, boîte à outils, carburant pour le groupe...) et des frais de réparation d'un équipement d'un entrepreneur (machine à coudre).



Pour l'instant seule la laverie/coiffure est raccordé à l'eau. Un robinet à proximité du REV a été installé et permet aux entrepreneurs d'aller chercher de l'eau au seau. Les recettes liées à l'eau sont donc négligeables mais pourront évoluer en faveur du gestionnaire qui gère ces deux services.

## 8.2. Production solaire et consommations

Les consommations totales mensuelles sont variables depuis la mise en service du REV. Après un démarrage enthousiaste au mois de juin, les mois d'été ont été plus calmes. Une baisse importante a été constaté en septembre mais les consommations augmentent de nouveau en octobre. Les consommations restent très sensibles aux activités et à leur démarrage. L'accompagnement sur le terrain des entrepreneurs ainsi que l'animation générale du REV sont



des points essentiels pour le bon fonctionnement du REV, des activités et donc des consommations.

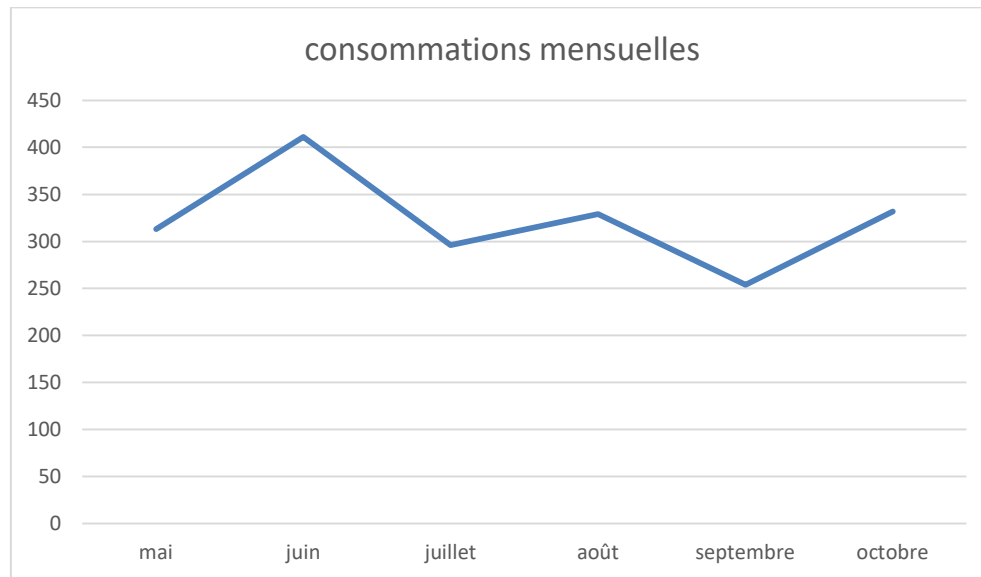


Figure 26 : consommations mensuelles

Dans l'ensemble, les consommations sont inférieures aux capacités de la centrale :

- Le volume de stockage le plus bas atteint par la batterie est de plus de 70% à 7h du matin
- L'énergie moyenne journalière utilisée ne représente pour le moment que 30% de la capacité totale du système

Cela montre bien que le projet est actuellement en phase de montée de charge et que le soutien aux entrepreneurs et à l'animation du projet reste indispensable pour son bon démarrage.

Le graphique ci-dessous représente l'état de charge et décharge type de la batterie qui n'est jamais déchargée à plus de 70% et a déjà atteint sa charge maximum en fin de matinée.

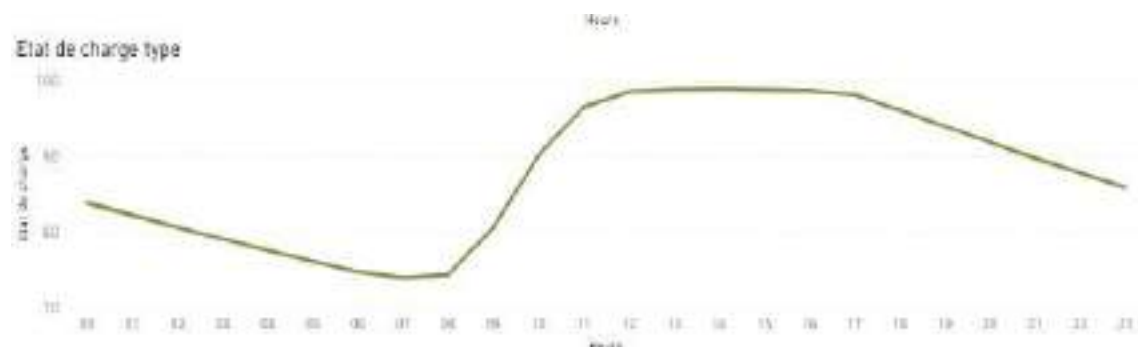


Figure 27 : courbe de charge / décharge de la batterie



Comme précédemment expliqué, le REV ne fonctionne pas au maximum de ses capacités en raison de la phase de lancement des activités et de l'absence de certaines activités initialement prévues et dont les entrepreneurs sont en cours de recrutement.

Les gros consommateurs sont liés à l'utilisation de congélateurs : la salle de froid de Landry qui consomme à lui tout seul près de 40% des consommations totales du REV, le snack bar mais dont les consommations n'ont fait que baisser jusqu'à coupure de l'électricité au mois d'octobre et la chocolaterie qui a des consommations régulières bien que nettement inférieures étant donné qu'il n'utilise son congélateur qu'occasionnellement. Les consommations de la chocolaterie représentent en moyenne 7% des consommations totales.

Il serait judicieux d'inclure l'adoption de congélateurs et de réfrigérateurs plus performants énergétiquement dans les futurs projets. Les niveaux de consommation des équipements actuels, trouvés sur le marché local sont supérieurs aux spécifications techniques présentées dans leurs fiches techniques et engendrant des coûts substantiels pour les entrepreneurs.

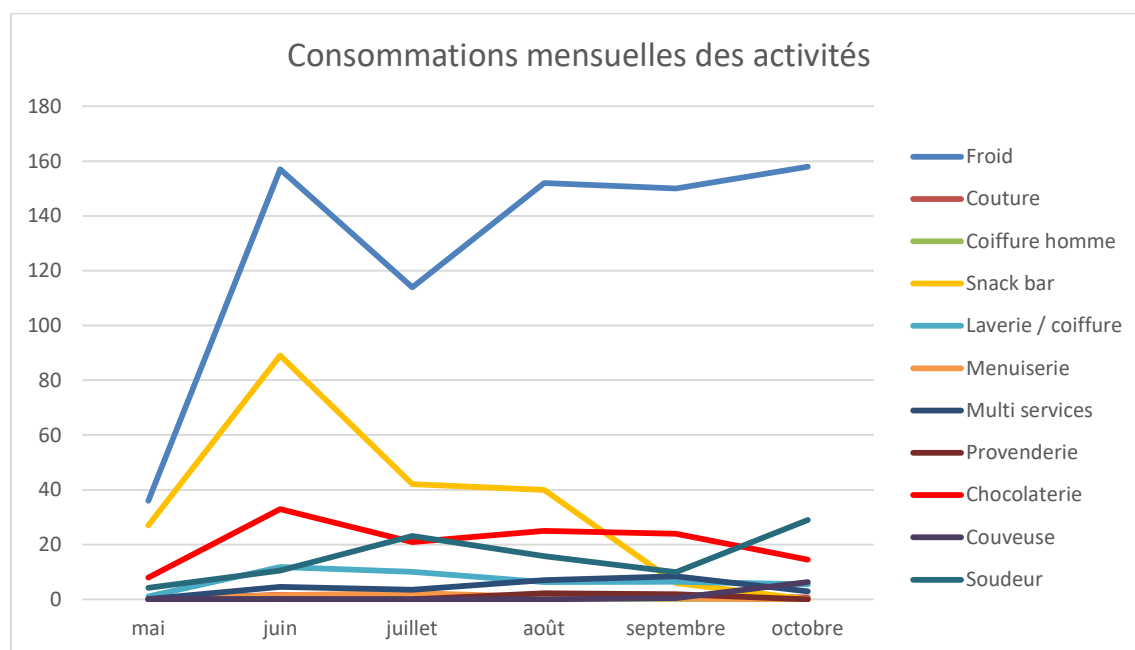


Figure 28 : consommations mensuelles par activité

Ces premiers éléments d'exploitation invitent à l'accompagnement de nouveaux entrepreneurs qui pourraient développer de nouvelles activités sous le REV.

## IX. Bilan en vue d'une répliation projet D-REV

Renforcement des compétences de l'équipe technique de la Commune		
Points positifs	Points négatifs	Propositions d'Améliorations
Maire à l'écoute et coopérative  Equipe motivée	Retard dans la mise en œuvre du programme de formation en raison d'incompatibilités d'emploi du temps de la Commune et Vahatra  Absence fréquente de l'ADL	Planification plus flexible des formations pour s'adapter aux contraintes de disponibilité de chacun.  Développement d'une stratégie de remplacement en cas d'absence de l'ADL ou du maire.

L'accompagnement de l'équipe communale s'est globalement bien passé, même si l'ADL (Serge) était absent en fin de projet en raison de problèmes de santé. Serge avait également l'intention de promouvoir des initiatives entrepreneuriales dans le cadre du REV, notamment la création d'une couveuse d'entreprises et de sources de financement. Pourtant, l'ADL joue un rôle essentiel dans le développement économique de la Commune et était la personne de référence pour le suivi du projet. En son absence, la maire a dû prendre le relais, mais en raison de son emploi du temps chargé, elle n'a pas pu être aussi impliquée dans le suivi du projet. Désigner deux personnes référentes pour le suivi peut contribuer à alléger la charge de la maire et à garantir que la commune reste impliquée en cas d'absence de l'une ou l'autre d'entre elles. Également, un suivi continu renforcé sera mis en œuvre dans les prochains REV afin de suivre la progression des compétences au sein de l'équipe et d'ajuster les formations en fonction des besoins et des acquis.

Mobilisation des associations		
Points positifs	Points négatifs	Propositions d'Améliorations
Collaboration avec les chefs fokontany pour recenser les associations  Associations des femmes dynamiques et motivées  Accompagnement de proximité en collaboration avec une association d'Ambanja (l'association AVA)	Abandon de la collaboration avec l'association JCI Antsiranana en raison de contraintes de temps.  Pas de budget prévu pour l'accompagnement des initiatives des associations dans le projet	Explorer des moyens de maintenir la collaboration avec les associations locales à long terme.  Intégrer les associations dans les activités de promotion et de développement du REV Antranokarany  Mettre en relations les associations des différents REV et des villes ayant des objectifs / activités similaires pouvant « inspirer » les associations locales

		Etablir un diagnostic « genre » pour mieux cerner les besoins des femmes et des associations dans la promotion d'une égalité hommes/femmes
--	--	--

À l'origine, les associations bénéficiaient de l'accompagnement de la JCI d'Antsiranana, mais la JCI n'a pas pu continuer à les soutenir en raison de l'indisponibilité de ses membres. C'est l'association AVA, située à Ambanja et plus proche du projet, qui a pris le relais en organisant des événements sous le REV en collaboration avec certaines associations de femmes et de jeunes. Pour les prochains projets REV, un budget a été prévu pour les aider à développer leurs propres initiatives, et une stratégie d'accompagnement et de communication sera mise en place afin de maintenir un lien et un dialogue constant tout au long de la mise en œuvre du programme. L'objectif est que les associations puissent à terme s'organiser de manière autonome et développer leurs propres projets. Une convention sera signée afin de clarifier les engagements de la JCI Antsiranana auprès des associations locales dans le cadre d'une réplique des REV (projet DREV).

Accompagnement des entrepreneurs		
Points positifs	Points négatifs	Propositions d'Améliorations
<p>Regroupement en association pour renforcer la promotion du REV.</p> <p>Participation active de maire dans le dialogue avec les entrepreneurs</p>	<p>Démotivation et désistements dus au manque de persévérance des entrepreneurs</p> <p>Déstabilisation due à la décision de ne pas vendre les équipements aux entrepreneurs.</p> <p>Frais d'électricité mal estimés dans certains modèles économiques (pour le froid par exemple) et frais de transfer mobile money non pris en compte</p>	<p>Communication plus claire et continue avec les entrepreneurs restants</p> <p>Procédure plus dynamique de recrutement de nouveaux entrepreneurs</p> <p>Revoir la procédure initiale de sélection et l'accompagnement en fonction des profils des entrepreneurs</p> <p>Renforcer le suivi et l'accompagnement des entrepreneurs pour soutenir leur motivation</p> <p>Capitaliser sur les consommations électriques de certains équipements, faire un travail plus approfondi pour sélectionner du matériel avec une meilleure efficacité énergétique</p>

Les entrepreneurs ont été identifiés et choisis plus d'un an avant la mise en service du projet. Le retard dans la construction du REV a eu un impact négatif sur leur motivation, ainsi que sur le dynamisme initial qui avait été créé lors de la formation de leur association. En outre, en raison de quelques désistements, la commune et le gestionnaire n'ont pas réagi suffisamment rapidement pour recruter de nouveaux candidats. Des discussions sont en cours avec les partenaires du projet afin de revoir le processus initial de sélection des entrepreneurs et la stratégie d'accompagnement :

- Mettre en place un processus de sélection plus étendu. En effet, les critères actuels sont relativement simples, et la sélection se fait après de courts entretiens qui ne permettent pas d'évaluer pleinement la motivation des candidats. Pour la phase de réplication, il est proposé de choisir les entrepreneurs après une période d'essai, comprenant plusieurs mois d'accompagnement et de formation, afin de mieux les connaître et d'évaluer leur assiduité. Les entrepreneurs qui ne sont finalement pas si motivés s'élimineront d'eux-mêmes en cessant de participer aux formations.
- Créer des groupes entre les entrepreneurs qui souhaitent exercer les mêmes activités et les former ensemble. Un seul d'entre eux serait ensuite sélectionné pour s'installer sous le REV, à moins que certains ne souhaitent collaborer pour gérer la même activité. L'accompagnement devra également être adaptable pour les entrepreneurs ayant déjà de l'expérience dans le domaine entrepreneurial, ainsi que pour ceux qui débutent. Des modules portant sur le développement personnel, la confiance en soi, la persévérance et le respect des engagements seront inclus dans la formation.
- Il serait envisageable d'explorer la possibilité d'exiger une contrepartie de la part des entrepreneurs finalement sélectionnés pour participer au programme, telle que des frais d'inscription ou la réalisation de travaux communautaires. Cette mesure vise à éviter que les formations gratuites ne perdent de leur valeur aux yeux des bénéficiaires, ce qui peut entraîner une baisse de leur engagement, des retards ou même des départs du programme.
- Il est impératif d'apporter un soutien dès le début pour aider les entrepreneurs à constituer un fonds de démarrage, ce qui leur permettra d'acheter les fournitures nécessaires au lancement de leur activité dès la mise en service du REV.
- La facilitation de l'accès au marché pour les entrepreneurs, qu'il s'agisse du marché local, régional ou national, revêt une grande importance. Il est crucial de les assister dans la commercialisation de leurs produits. Les partenaires devraient chercher à établir des collaborations avec des structures intermédiaires telles que des boutiques de vente en ville ou des stands de marché. À titre d'exemple, le chocolatier du REV à Antranokarany a bénéficié de cet accompagnement et vend désormais ses chocolats dans un restaurant à Ambanja et une boutique à Diego, grâce à la mise en avant et à la promotion de ses produits par les partenaires. Il serait souhaitable que tous les entrepreneurs du REV aient accès à de telles opportunités de commercialisation (emballage, marketing, logo, promotion...)



Figure 29 : Photos de Said prise à l’occasion de salons à Diego et Tananarivo et dans sa nouvelle boutique au bord de route à Antranokarany

De plus, dans le cadre du projet DREV, nous encouragerons la création de liens et le partage d'expériences entre les entrepreneurs, en les mettant en relation avec d'autres entrepreneurs au sein du réseau REV. Cette démarche favorisera les discussions autour des défis liés à l'entrepreneuriat, à la vente, à la gestion financière, ainsi qu'aux coûts associés à la participation au REV.

Enfin, créer une association d’entrepreneurs est une démarche bénéfique pour eux, car elle leur permet de collaborer, de promouvoir leurs intérêts collectifs et de renforcer la dynamique de la communauté au sein du REV. Cependant, il est important de définir clairement les objectifs, les statuts et les responsabilités de l'association dès le départ, ainsi que de maintenir une communication ouverte entre tous les membres pour assurer son efficacité.

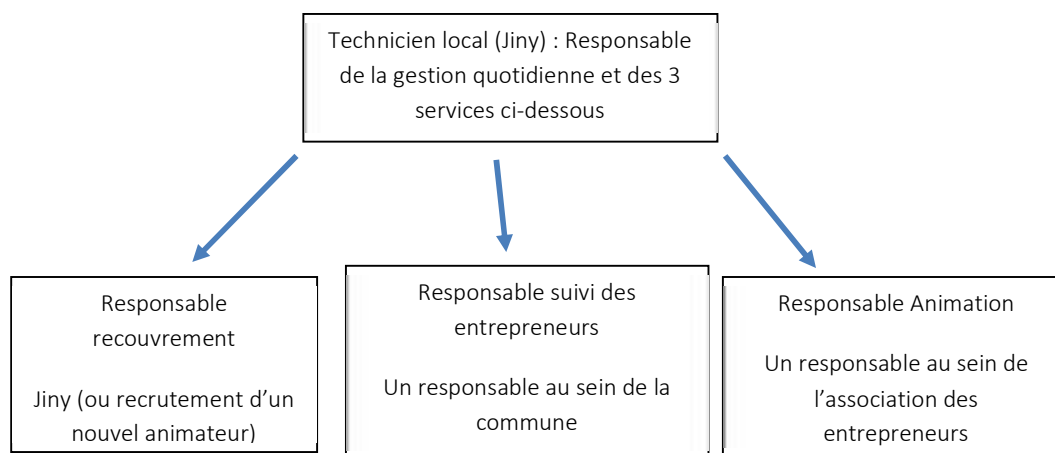
Accompagnement du gestionnaire		
Points positifs	Points négatifs	Propositions d’Améliorations
<p>Recrutement local : le technicien local s’est bien intégré au village</p> <p>Le Directeur est réceptif aux conseils et aux recommandations et a une très bonne compréhension des délégations de services publics dans les contextes de zones rurales, une bonne fibre entrepreneurial et une bonne organisation dans sa gestion financière.</p>	<p>Centralisation de la prise de décision au niveau du directeur de LV rendant parfois les prises de décisions locales difficiles</p> <p>Manque de disponibilité u Directeur en raison de ses charges de travail sur d'autres activités.</p> <p>Erreur de recrutement de l’animateur local.</p> <p>Le technicien local est limité en termes de prise de décision et de proposition.</p>	<p>Instaurer un nouveau mode de gestion opérationnelle pour le REV (cf proposition plus bas).</p> <p>Fournir un accompagnement continu aux agents locaux et au lancement d’activités afin d'accroître leur efficacité à travers un appui Vahatra, Manofy et Experts-Solidaires.</p>

Actuellement, deux personnes travaillent localement pour le gestionnaire du REV :

- Un technicien local, Jiny, chargé de la maintenance des infrastructures et des installations, de la gestion financière locale du REV, ainsi que de la rédaction des rapports d'exploitation.
- Un animateur local, Evariste, dont la mission est de collecter les loyers et les paiements d'énergie des entrepreneurs, de veiller au bon fonctionnement des activités entrepreneuriales, de résoudre les problèmes éventuels rencontrés par les entrepreneurs, et d'organiser des animations et des événements pour promouvoir les services du REV et attirer des clients.

Il n'y a pas de relation hiérarchique entre ces deux postes, leur rémunération est fixe et identique, et chacun doit rendre compte de ses actions directement au directeur. Cependant, il est constaté que l'animateur ne remplit pas correctement ses responsabilités, et c'est le technicien qui s'occupe de la collecte des loyers et des paiements d'énergie. De plus, peu d'animations sont organisées. En outre, comme l'animateur local gère également le snack-bar sous le REV, les rares événements qu'il a organisés ont principalement profité à sa propre activité, sans qu'il n'implique les autres entrepreneurs.

Une proposition de réorganisation de la structure de gestion a été avancée, incluant une redéfinition des rôles. Il était suggéré que le technicien local Jiny assume la responsabilité principale du REV, avec un renforcement de son pouvoir décisionnel. Le rôle actuel de l'animateur local serait redistribué de la manière suivante : (i) la Commune nommerait un responsable chargé de superviser les activités entrepreneuriales, et (ii) l'association des entrepreneurs serait en charge de l'organisation d'événements au sein du REV. L'animateur serait principalement chargé de l'enregistrement des loyers et des achats de crédits énergétiques, et sa rémunération serait basée sur un pourcentage des recettes qu'il aurait effectivement enregistrées lui-même. Mais étant donné son récent désengagement c'est le technicien local qui est aussi responsable des recouvrements actuellement.



Réalisation des infrastructures		
Points positifs	Points négatifs	Propositions d'Améliorations
Les infrastructures sont réceptionnées sans réserve	9 mois de retard dans la construction des infrastructures	Missionner un bureau d'études pour assurer le suivi de la construction
Les locaux sont construits et aménagés selon les besoins des entrepreneurs	Suivi de chantier insuffisant  Ventilation naturelle dans les locaux non pris en compte (rectifié par la réalisation de claustras en partie supérieure des locaux par la suite). Confort thermique insuffisant en saison chaude.	Rédiger un contrat pour la construction des infrastructures en encadrant le planning et en mettant en place des mécanismes de suivi des retards.

Les infrastructures ayant été réalisées par le gestionnaire, investisseur et partenaire du projet, il n'a pas été rédigé de contrat spécifique pour la partie exécution des travaux et aucune pénalité n'a été définie en cas de retard prolongé dans la réalisation des infrastructures. Ce point est à considérer pour les prochains projets. Un bureau d'études externe pourra être missionné également pour définir la nature technique des travaux et éviter d'éventuelles erreurs de conception, puis réaliser le suivi de la construction afin de s'assurer que le planning de chantier est bien suivi.

## X. Méthodologie d'intervention

L'établissement d'un modèle répliquable, abordable et évolutif d'électrification rurale est un défi complexe, mais les premiers résultats des deux REV mis en place dans la région Diana montrent que c'est possible en suivant quelques étapes essentielles :

### 1. Évaluation des besoins :

L'analyse approfondie des besoins en électricité des entrepreneurs et des opportunités de valorisation agricole à haut potentiel de revenus dans les communautés rurales ciblées est essentielle pour concevoir un système d'électrification adapté. Cette étape permet de définir les types d'appareils électriques nécessaires, les besoins en énergie et en infrastructures.

Pour les 3 prochains REV, un(e) ingénieur(e) agronome sera missionné(e) spécifiquement pour réaliser une étude minutieuse des ressources agricoles locales et des potentielles valorisations sous les REV.



## 2. Choix de la technologie, conception des infrastructures et emplacement stratégique :

L'option technologique qui convient à un plus grand nombre de communes de la région est l'utilisation de la ressource solaire en combinaison avec un groupe électrogène de secours. Pour plus de répliquabilité et une mise en œuvre simplifiée, les REV doivent rester dans le cadre législatif de la déclaration et en dessous de 10 kWc installés. De plus, le choix des marques d'équipements doit être orienté vers des solutions adaptées au contexte local, avec des caractéristiques telles que la facilité de compréhension, une maintenance simple, des réparations aisées, un service après-vente accessible, une longue durée de vie et une maîtrise de la technologie par des entreprises locales.

L'architecture des infrastructures doit être en adéquation avec les exigences des activités entrepreneuriales tout en prenant en considération les contraintes climatiques, afin d'assurer un niveau de confort thermique acceptable à l'intérieur des locaux. Cela implique la gestion adéquate de l'évacuation des eaux de pluie et la promotion de la ventilation naturelle, entre autres éléments. De plus, il est essentiel que les éventuelles perturbations engendrées par ces activités (bruit, poussière...) ne nuisent pas aux autres entrepreneurs ou aux résidents du voisinage. La Commune devra sélectionner un emplacement stratégique pour le terrain, un endroit où les entrepreneurs seront enclins à établir leurs activités, où les clients seront enclins à se déplacer, et où les activités n'auront pas d'impact négatif sur la vie du village.

## 3. Planification financière :

Le modèle financier doit intégrer :

- Le coût initial de l'infrastructure, les mécanismes de financement, tels que la contribution financière du gestionnaire et le montant des subventions
- Les coûts d'exploitation et de maintenance de la production et distribution d'électricité, des infrastructures et des équipements des entrepreneurs mis en location
- Les éléments évolutifs, comme l'augmentation de la capacité de production, l'expansion du réseau, et l'adoption de technologies plus avancées à mesure que la demande croît
- Une épargne permettant l'accumulation d'économies en vue de constituer un fonds de départ destiné à cofinancer le remplacement des équipements majeurs en fin de cycle de vie, notamment les batteries et les onduleurs.
- Les recettes prévisionnelles issues (i) des consommations d'électricité (ii) de la location des locaux tous équipés (iii) du développement éventuel d'activités propres au gestionnaire sous le REV. Le modèle de tarification doit permettre de couvrir les coûts opérationnels tout en restant abordable pour les entrepreneurs et cohérents avec leurs perspectives de revenus et chiffres d'affaires de leurs activités.
- Les frais de transfert d'argent si les modes de paiement choisis sont par mobile mone

Dans l'ensemble le modèle financier du REV reste fragile et dépendant d'une animation locale très importante. Ce soutien à l'animation locale (Commune, entrepreneurs, gestionnaire, ...)

doit rester au cœur de l'approche durant la mise en œuvre du projet mais aussi les premiers mois après la mise en service.

#### 4. Partenariats stratégiques :

Un élément essentiel du projet consiste à repérer des partenaires stratégiques, en commençant par sélectionner un gestionnaire investisseur. La première étape est de repérer d'éventuels acteurs en promouvant le projet auprès des entreprises locales, des ONG et institutions locales, puis de lancer un processus d'appel d'offres pour effectuer la sélection. En fonction des compétences du gestionnaire, il est nécessaire de définir le programme d'accompagnement et de déterminer les prestataires à solliciter pour la mise en œuvre du projet. Pour le cas d'Antranokarany, il s'agit de la société MGP qui a réalisé les installations solaires et les formations techniques par exemple, le gestionnaire étant compétent dans la construction d'infrastructures et la gestion de services publiques.

La Commune est également premier bénéficiaire du projet et doit s'impliquer dès le départ à travers notamment :

- Une lettre d'engagement et de soutien au projet
- L'acquisition foncière du terrain
- La signature d'une convention pour la mise en œuvre du projet entre ES, la JCI, Vahatra et Manofy
- La participation aux appels d'offres, choix et notification du gestionnaire et des entreprises sollicitées
- La participation à toutes les étapes du projet : choix des entrepreneurs, des services, de l'architecture du REV, suivi des travaux...
- La signature d'un contrat de délégation avec le gestionnaire et le suivi de ce contrat sur toute sa durée
- La mise en place d'une ligne pour le REV lors de l'établissement de son budget annuel afin de participer aux activités, animations, promotion et développement du projet

#### 5. Gestion de projet efficace :

Établir une équipe projet multi-acteurs pour superviser toutes les étapes de la mise en œuvre, de la conception à l'exploitation, est essentiel. Cette équipe doit impliquer les communes, les bénéficiaires, les entrepreneurs, les partenaires (JCI, Vahatra, Manofy, ES), ainsi que les représentants régionaux des ministères et de l'ADER.

Il est crucial de maintenir un lien étroit au sein de l'équipe en organisant des réunions périodiques de comité de pilotage, des ateliers de travail, et en favorisant le réseautage entre les gestionnaires, les équipes communales et les entrepreneurs. La formalisation de conventions de partenariat peut également contribuer à garantir une collaboration efficace et harmonieuse entre tous les acteurs impliqués dans le projet.

Une présence sur le terrain dans le village est indispensable pour gérer efficacement le REV et trouver des solutions rapides aux problèmes et imprévus rencontrés.

#### 6. Mobilisation communautaire :

Il est essentiel d'impliquer activement la communauté à toutes les étapes du projet, de la planification à la maintenance, afin de créer un sentiment de propriété et d'engagement parmi les bénéficiaires. Cela peut être accompli en travaillant en étroite collaboration avec les Organisations de la Société Civile (OSC), en offrant des formations et en structurant la participation de la communauté dans le cadre du projet. L'intégration de la communauté au projet est cruciale pour assurer le succès des services proposés par le REV.

#### 7. Formation et développement des compétences :

Les compétences transférées aux acteurs locaux (entrepreneurs, communes, gestionnaires, associations) garantissent que le projet continue de fonctionner efficacement à long terme, même en l'absence d'une assistance externe continue. Mais c'est un défi de taille et l'accompagnement des acteurs doit se faire dans le temps et se poursuivre bien au-delà de la mise en service du projet pour les accompagner à faire face aux défis imprévus et adapter les outils de suivi et les procédures en fonction des premiers résultats.

Un accompagnement d'une année complète minimum après la mise en service d'un REV est approprié pour bien suivre à la fois les résultats du REV mais aussi les résultats de chaque activité entrepreneuriale qui y est développée et voir l'impact des saisons sur leurs recettes.

#### 8. Gestion, suivi et évaluation :

Le modèle de gestion choisi, la délégation de services publics, est une approche où la propriété du Réseau d'Énergie Villageoise (REV) appartient à la Commune, mais la gestion quotidienne est confiée à un gestionnaire privé investisseur. Ce modèle vise à assurer l'entretien du REV, à générer des revenus suffisants et à maintenir la motivation des entrepreneurs en les soutenant dans la commercialisation de leurs services. Dans ce contexte, le gestionnaire doit adopter une approche ferme pour s'assurer que les entrepreneurs respectent leurs obligations, notamment le paiement des loyers et leur engagement actif dans leurs activités. Si un entrepreneur ne respecte pas ces conditions, il doit être remplacé afin de préserver l'intégrité du projet. Parallèlement, le gestionnaire doit jouer un rôle proactif dans la dynamisation du REV, en organisant des événements, en aidant à mettre en place des promotions et en encourageant la population à utiliser les services de proximité proposés. Le suivi et la mesure de performance du projet (modèle économique, production électrique) et l'impact sur les bénéficiaires (augmentation des recettes des entrepreneurs, amélioration de la qualité de vie des visiteurs) sont aussi essentiels.

Le gestionnaire doit donc s'entourer d'une équipe locale fiable et impliquée pour assurer l'équilibre entre la rigueur dans la gestion des obligations contractuelles des entrepreneurs et

l'engagement actif dans la promotion et le développement du REV pour en faire un succès durable et bénéfique pour la communauté.

Un appui au gestionnaire de la part des partenaires (Experts-Solidaires, Manofy, Vahatra) est nécessaire pour l'accompagner dans ces premiers mois d'activité avec les entrepreneurs. Ce point est d'autant plus important que le facteur humain est prépondérant dans ces projets et que le moindre changement de comportement (décès, déménagement, autres opportunités, ...) nécessite de ré-adapter le jeu d'acteur pour lequel un appui est souvent nécessaire.

## XI. Conclusion

Les premiers mois de lancement du REV Antranokarany sont prometteurs et mettent en avance de nombreux points positifs quant à la mise en œuvre du projet, notamment car :

- l'exploitant joue son rôle (bien que perfectible), suit le fonctionnement du REV et utilise les outils mis en place. Il a aussi su adapter son organisation pour faire face à certaines tâches non couvertes par son équipe. Il a aussi mis en place des actions vis-à-vis des entrepreneurs afin qu'ils respectent leur engagement de paiement
- La commune est très impliquée dans le projet et assure un suivi du bon équilibre des forces. Elle dialogue avec le gestionnaire, avec les entrepreneurs et assure un lien entre tous. La collaboration entre la Commune et le gestionnaire est essentielle pour stimuler les activités économiques sur le territoire et recruter de nouveaux entrepreneurs, afin que toutes les opportunités offertes par le REV soient exploitées.
- Les entrepreneurs qui se sont pleinement impliqués dans le lancement de leur activité ont des résultats financiers positifs et ont amélioré leur revenu, embauché des employés
- Les habitants du village disposent de nouveaux services améliorant leurs conditions de vie

Cependant les recettes du REV et les consommations d'électricités restent inférieures aux prévisions du modèle économique. Aussi, certains entrepreneurs ont fait faux bond et certaines activités ne sont toujours pas en fonctionnement. Le suivi de Vahatra dans le temps permettra d'accompagner ces points et de maintenir une dynamique sur le projet. Experts-Solidaires restera aussi présent dans la zone à travers le projet D-REV.

Des enseignements précieux peuvent être tirés pour la mise en œuvre des futurs REV, en particulier en ce qui concerne l'identification de gestionnaires investisseurs, la sélection et l'accompagnement des entrepreneurs, l'organisation de l'équipe locale de gestion et l'accompagnement de la Commune.

Le soutien en continu des acteurs au démarrage des activités par le biais de Vahatra et de la société MGP pour les aspects techniques sur une période de deux ans demeure essentiel pour le projet.

Pour aller plus loin, l'approche pourrait être complétée par un volet genre plus importante afin, notamment, de mieux comprendre les barrières à l'entrepreneuriat féminin et de capitaliser sur le sujet. Des échanges avec l'université de Lille sont prévus sur ce sujet. Aussi, le monitoring développé dans le cadre du projet, fonctionne et apprécié par le gestionnaire, pourrait être complété pour intégrer le suivi du fonctionnement des entrepreneurs. Des réflexions devront aussi avoir lieu dans la suite des projets REV afin de pouvoir monitorer plusieurs projet et rapatrier les résultats sur un même interface, gérer les alertes ou encore élargir l'outil à d'autres technologies que Victron. Enfin une version mobile pourra être développée.

## XII. Annexes

Annexe 1 : indicateurs d'impact du projet

Annexe 2 : plans de calepinages et schémas électriques

Projet de Réseaux d'Energie Villageoises - REV à Antranokarany			
Indicateurs			
Indicateurs	Situation initiale	Résultats prévisionnels	Résultat obtenu 3 mois après la mise en service
<b>Energie</b>			
Puissance installée		10 à 20 kW avec stockage, onduleurs et groupe électrogène d'appoint. Finalisation en cours suivant les entrepreneurs et les services finaux proposés par le REV	9,9 kWc installé / 10 kVA
Nombre de kits / de lampes / autre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Accès à l'électricité supérieur à 4h/jr pour des applications supérieur à la charge de téléphone et l'éclairage (cadre MTF Tiers 3 ou plus) : 1 ménage et 1 entreprise à travers des groupes électrogènes (2 groupes électrogènes en tout)</li> <li>Accès à l'électricité inférieur à 4h/jr, uniquement pour charge de téléphone et éclairage (cadre MTF Tiers 1 ou 2) : 80% des ménages utilisent des petits panneaux solaires individuels de mauvaise qualité dont le prix à l'achat varie de 70 000 Ar à 300 000 Ar (15 à 67€) pour le panneau selon la taille avec une petite batterie d'environ 400 000 Ar (80€) à l'achat. Le problème selon les utilisateurs est la durée de vie de ces systèmes (entre 3 à 6 mois pour les panneaux et 2 à 3 ans pour la batterie selon les personnes interrogées).</li> <li>Production de déchet très importante et service de mauvaise qualité --&gt; Cible du projet REV pour la partie ménage 3% des ménages sont clients Nanoe (7 ont été comptabilisés dans le chef lieu) et paient 32 000 Ar (7€) par mois pour l'éclairage, la charge téléphone et la radio uniquement 19% des ménages s'éclairent à la lampe à pétrole dont le coût à l'achat est de 3 000 Ar (0,70€) et le litre d'essence acheté 4 000 Ar (0,90€) dure 1 mois environ</li> </ul>	<p>Le service de recharge de batteries et location/vente de lampes proposé sous le REV réduira les déchets liés au remplacement fréquents des petits panneaux solaires individuels et réduira de 15% les dépenses liées à l'éclairage mensuelles pour 70% ménages : environ 2 000 personnes concernées.</p> <p>Résultat à atteindre 18 mois après la mise en service.</p>	Un partenariat en cours de discussion avec JiroVE
Nombre de groupes électrogènes dans le village	4 : - 2 décortiqueuses à moteur thermique - et 2 groupes électrogènes (un privé et un pour un bar)	A l'horizon des 5 premières années suivant la mise en service du REV : - plus qu'une seule décortiqueuse thermique - plus qu'un seul groupe électrogène	Pas de changement pour l'instant. Résultat à atteindre pour mai 2028. A suivre.
Dépense énergétique mensuelle moyenne	- Pour les 80% des ménages ayant leur kit individuel : environ 40 000 Ar en comptant le remplacement du système tous les 6 mois - Pour les 3% clients nanoe : 32 000 Ar/mois - Pour les 17% utilisant des lampes à pétrole : 4 000 Ar/mois	Réduction de 15% des dépenses liées à l'éclairage des ménages utilisant des kits individuels : 2 000 personnes concernées / 400 ménages	La solution d'éclairage individuel qui sera proposée dans les prochaines semaines sous le REV sera à 200 Ar par jour soit 2 fois moins cher que les solutions actuellement disponible pour les ménages d'Antranokarany
<b>Populations bénéficiaires</b>			
Nombre de ménages électrifiés	1% des ménages ont un accès à l'électricité de niveau 3 ou plus suivant le cadre MTF 83% des ménages ont de l'électricité par petit système solaire principalement de faible qualité, niveau 1 & 2 suivant cadre MTF	- 70% des ménages ont accès à des lampes solaires sous 18 mois après mise en service : 2 000 personnes concernées / 400 ménages	Objectif à attendre pour novembre 2024. A suivre.
Nombre de bâtiments communautaires électrifiés	Les bureaux de commune et le CSB ont de l'électricité. L'école primaire et le collège n'ont pas d'électricité.	L'école primaire et le collège ne sont pas situés à proximité du projet REV et il n'est pas prévu de les raccorder dans un horizon de 5 ans.	SO
Nombre de personnes vivant dans le chef lieu	3000		SO
Nombre d'événements et animations organisées sous le REV		1 par mois	3 événements déjà organisés. Périodicité de l'objectif atteint jusqu'à présent.
Nombre de personnes quittant le village chaque année	Il n'y a pas de moyen de recensement des personnes quittant le village, mais possibilité de suivre le nombre de nouveaux habitants en comptant les nouvelles maisons construites	10 nouvelles maisons en dur construites dans les 5 premières années du projet	Pas de nouvelle construction pour le moment
<b>Développement économique local</b>			
Nombre d'AGR électrifiées	2 décortiqueuses à riz et 1 épicerie	Dans les 5 premières années suivant la mise en service du REV : raccordement de 5 activités économiques au réseau	Pas de réseau de distribution pour le moment mais des demandes de 2 opérateurs économiques
Nombre de commerces	- 7 épiceries / bar dont 3 qui proposent une petite restauration rapide (soupe), il n'y a pas de restaurant	10 nouveaux commerces installés sous le REV	Résultat accompli. Voici les nouveaux services proposés par le REV : -Coiffure homme/femme -Laverie -Couture / repassage -Impression, saisie informatique, vente de film et musique -Cuisine / pâtisserie -Fabrication et vente de chocolat -Vente de boissons fraîches, yahourts et glace -Couvreuse / provenderie -Soudure / menuiserie
Nombre d'artisanat	<u>18 au total</u> 1 artiste peintre 1 artisan fabricant des manches à couteau en bois 1 fabricant de charrettes 1 réparateur de batteries 4 charpentiers 1 mécanicien 6 pâtisseries 3 couturières	Le développement de l'artisanat sera encouragé sous le REV avec le soutien de nouvelles activités : soudure, menuiserie, coiffure... Et la structuration d'activités existantes : couture, pâtisserie dont l'accès à l'électricité permettra de diversifier les réalisations et d'augmenter leur production	3 activités artisanales soutenues sous le REV
Equipements électrifié	2 congélateurs, 2 décortiqueuses	Nouveaux équipements (nb) : - congélateurs - machine à bois - machine à coudre - poste à soudure - photocopieuse Détermination en cours avec les entrepreneurs accompagnés par le REV	32 équipements électriques utilisés par les entrepreneurs
Nombre de centres agricoles	2 coopératives cacao	2 nouvelles activités de transformation agricoles seront accompagnées sous le REV	2 nouvelles transformation agricoles accompagnées sous le REV : - transformation des fèves de cacao - provenderie (broyage de poisson)
Evolution des revenus et du CA par activité soutenue par le REV (indicateur qualitatif)	Base ligne en cours pour les entrepreneurs du REV	Augmentation des revenus des entrepreneurs installés sous le REV de 20% après 18 mois	A vérifier avec Vahatra
Nombre d'emplois créés		1 technicien gestionnaire-investisseur 10 emplois créés directement liés aux activités du REV	12 emplois créés
<b>Genre</b>			



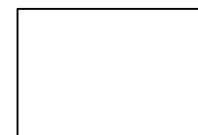
Nombre de femmes ayant accès à une formation	6 femmes ont été bénéficiaires des formations helvetas en pâtisserie dans le village	30 femmes bénéficiaires de formations sur l'entrepreneuriat, la gestion d'une activité économique et initiées aux outils informatiques sous le REV	Des formations cuisine et couture ont rassemblé une trentaine de femmes Une formation informatique a été dispensé à 5 femmes 5 femmes ont été accompagnées par le programme de formation à l'entrepreneuriat
Nombre de femmes avec une activité économique	13 : Les couturières, pâtisseries et petite restauration sont des activités tenues par des femmes, et une femme collecte et exporte des citrons et oranges vers les grandes villes, au total 13 femmes avec une activité économique sont comptabilisées	4 emplois féminins directement avec les activités du REV dès la mise en services et 5 emplois indirectement créés grâce aux formations dispensées aux femmes sous le REV pour les encourager à entreprendre 18 mois après la mise en services	5 femmes exercent actuellement des activités entrepreneuriales sous le REV Suivre les emplois indirectement créés pour novembre 2024.
Amélioration des revenus des femmes entrepreneurs	Base en ligne en cours pour les entrepreneurs du REV	+ 20 % d'augmentation de revenus pour tous les entrepreneurs installés sous le REV	A vérifier avec Vahatra
<b>Transfert de compétences</b>			
Nombre de techniciens formés à la maintenance	0	1 technicien formé	1 technicien formé
Nombre de personnes formées au secteur de l'électrification	0	un service technique communal formé composé de 2 personnes un technicien et un chef d'exploitation formé dans l'équipe du gestionnaire investisseur	A vérifier avec Vahatra
Nombre d'entrepreneurs développés	0	15 dont 10 sous le REV	A vérifier avec Vahatra
<b>Santé</b>			
Nombre de consultations par mois	450	Le REV n'a pas pour objet d'améliorer la prise en charge médicale, le CSB disposant déjà d'électricité	SO
Nombre de litres d'eau par jour	2,5 litres / jour / personne selon les relevés du gestionnaire d'eau	Le gestionnaire du REV étant également déléguataire du service d'adduction d'eau potable dans le chef lieu, le REV lui permettra aussi d'accentuer ses actions de sensibilisation autour de la consommation d'eau potable et des bonnes pratiques en matière d'hygiène	A vérifier avec LV
Nombre de consultations nocturnes par mois	100	Le Rev ne devrait pas avoir d'impact sur le nombre de consultations nocturnes.	SO
Nombre de personnels de santé diplômé habitant dans le village / capacité de la commune à attirer du personnel qualifié	1 sage femme titulaire et 7 bénévoles (infirmières et sages-femmes) dont 1 habite au chef lieu		SO
Sanitaires publics	0	Des latrines seront construites à proximité du REV pour les entrepreneurs et utilisateurs	En cours de construction
Taux de mortalité	information non disponible	Pas de lien avec le projet REV	SO
<b>Education</b>			
Taux de scolarisation	38% (source Schéma Aménagement Communal)	Pas de lien avec le projet REV	SO
Taux annuel de passage en classe supérieure	En 2021, 13 élèves ont obtenu leur brevet de fin de collèges sur les 42 inscrits soit 30% de réussite.	L'amélioration de l'éclairage et l'accès à de nouveaux outils informatiques sous le REV a pour vocation d'encourager les élèves à étudier et leur permettre de réviser dans de bonnes conditions. L'attractivité générée par ces nouveaux services devrait également encourager des professeurs diplômés à s'installer dans le village plutôt que d'aller en ville. Mais le projet n'a pas pour ambition d'avoir un impact direct et chiffrable sur le taux de scolarisation ni un % de réussite aux examens.	SO
Nombre de professeurs et instituteurs diplômés habitant dans le village / capacité de la commune à attirer du personnel qualifié	0, ils habitent Ambanja		SO
Proportion d'élèves qui continuent au collège	information à compléter sur site		SO
<b>En France</b>			
Nombre d'emplois créés dans les Hauts de France		2 emplois (stagiaires compris) dans le groupe COMECA, ils ne sont cependant pas situés dans les Hauts-de-France.	A vérifier avec Nicolas
Temps de travail d'une entreprise partenaire sur le projet		15 jours de travail valorisé par un salarié du groupe COMECA	A vérifier avec Nicolas



PROJET :

# SOLARISATION

MAITRE D'OUVRAGE :  
**EXPERT SOLIDAIRE**



MISSION DE CONTRÔLE



ENTREPRISE  
**MADAGREEN POWER**

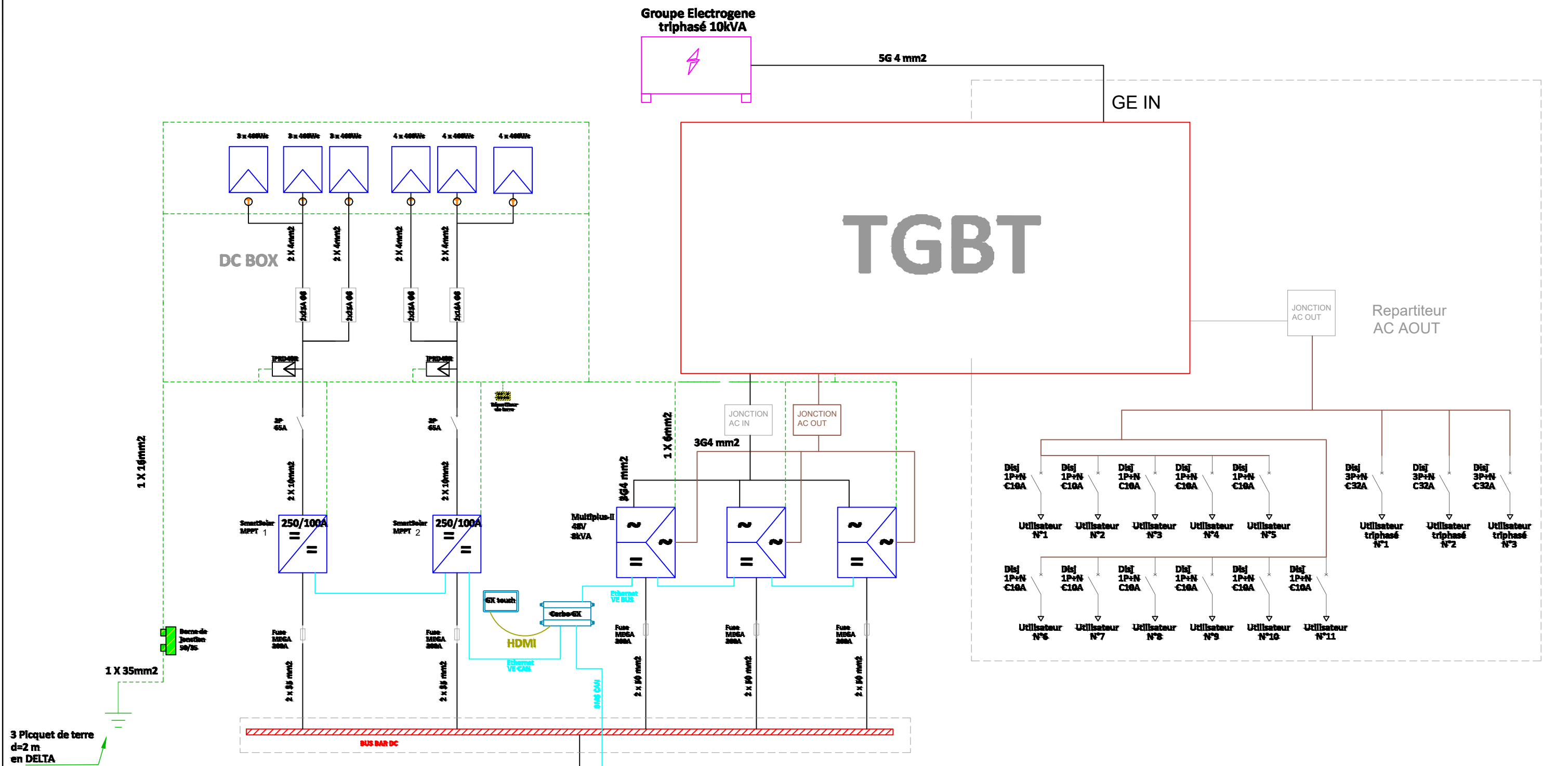


Désiné par	HAITSO
Vérifié par :	QUENTIN
Validé par :	HEDELBERT
Numéro Dossier	BE EX SL 22 01
Localisation	ANTANOKARANY
Date de Création	13 03 2023
Date de Version	13 03 2023
Phase projet	DOE

Modification et révision		
Indice de version	Nature de la modification	Date

Format  
**A3**

Echelle  
-

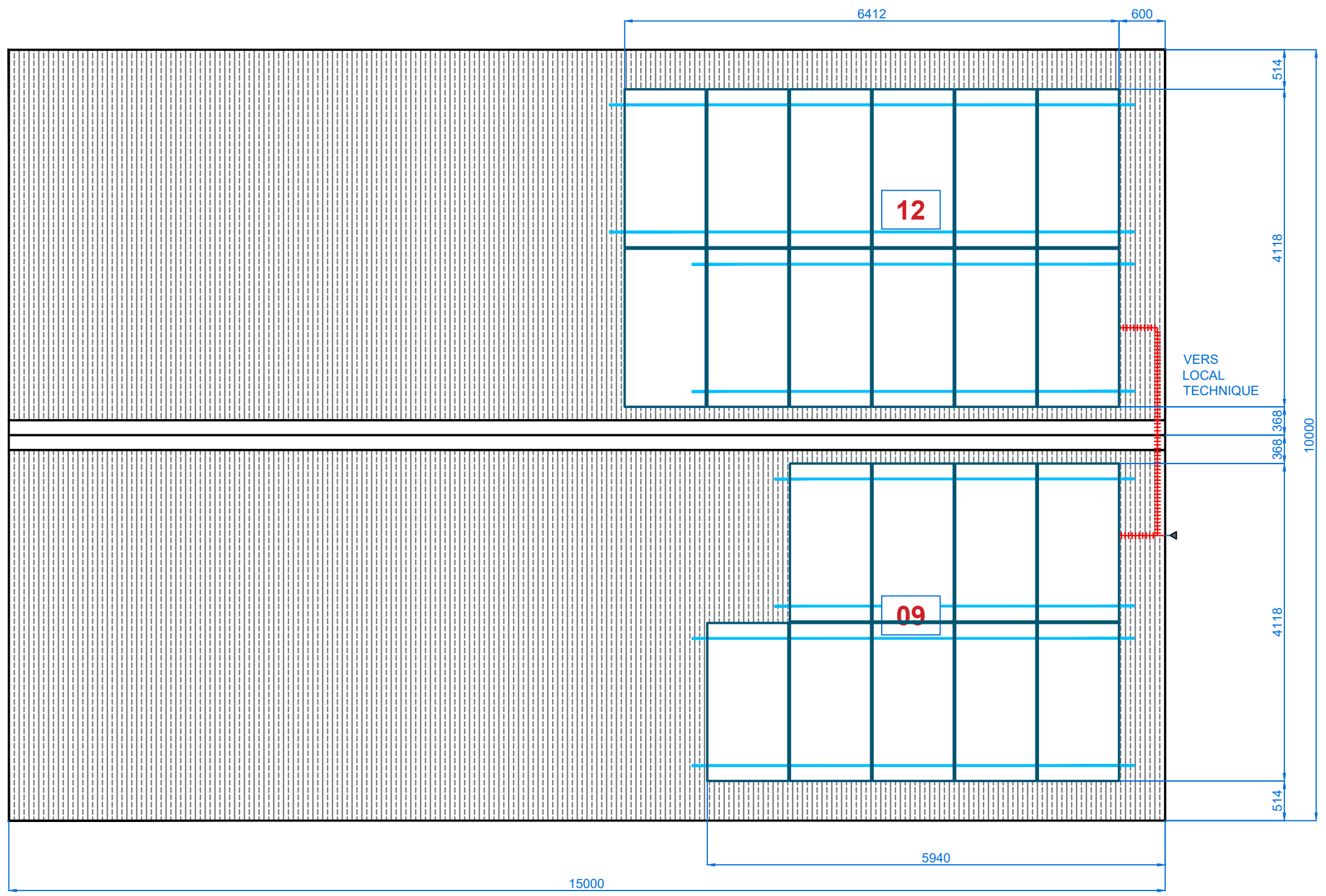


3 Picquet de terre  
d=2 m  
en DELTA




Batterie Lithium  
Freedom Won  
Lite Home 30/24

PROJET : <b>SOLARISATION EXPERT SOLIDAIRE</b>		INTITULÉ DU PLAN : <b>PLAN UNIFILAIRE</b>										
Désiné par :	HAITSO	MAITRE D'OUVRAGE : <b>EXPERT SOLIDAIRE</b>										
Vérifié par :	HEDELBERT	MISSION DE CONTRÔLE										
Validé par :	QUENTIN CRAMBES											
Numéro DOSSIER	BE EX SL 22 01	ENTREPRISE <b>MADAGREEN</b>										
Numéro plan	SLD 01											
Localisation	ANTRANOKARANY	Format Echelle Page										
Date de Création	13 03 2023	BE	EX SL	22	01	CODE	N°	SLD	01	A3	VAR	01
Date de Version	13 03 2023	Version	00									
Phase projet	DOE											





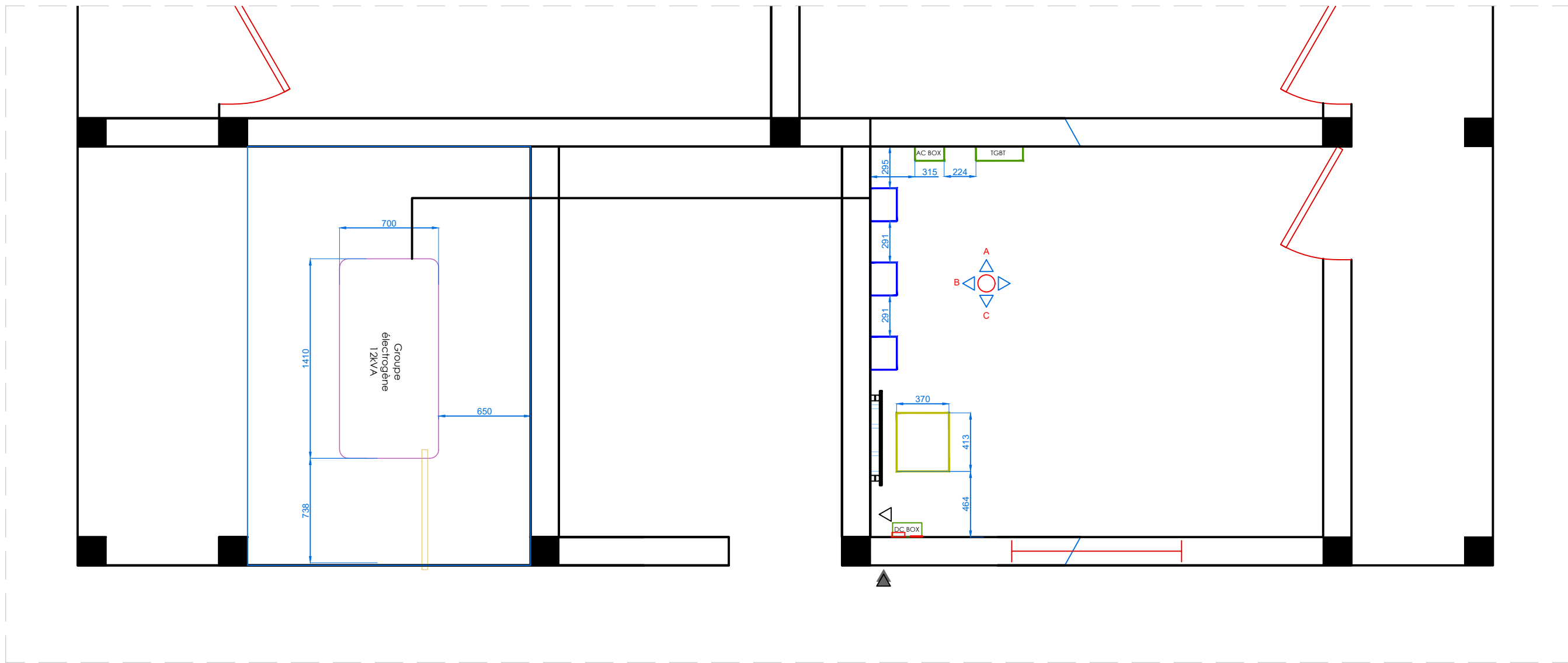
**LEGENDE**

-  PANNEAU SOLAIRE 460Wc
-  CHEMIN DE CABLE
-  RAIL

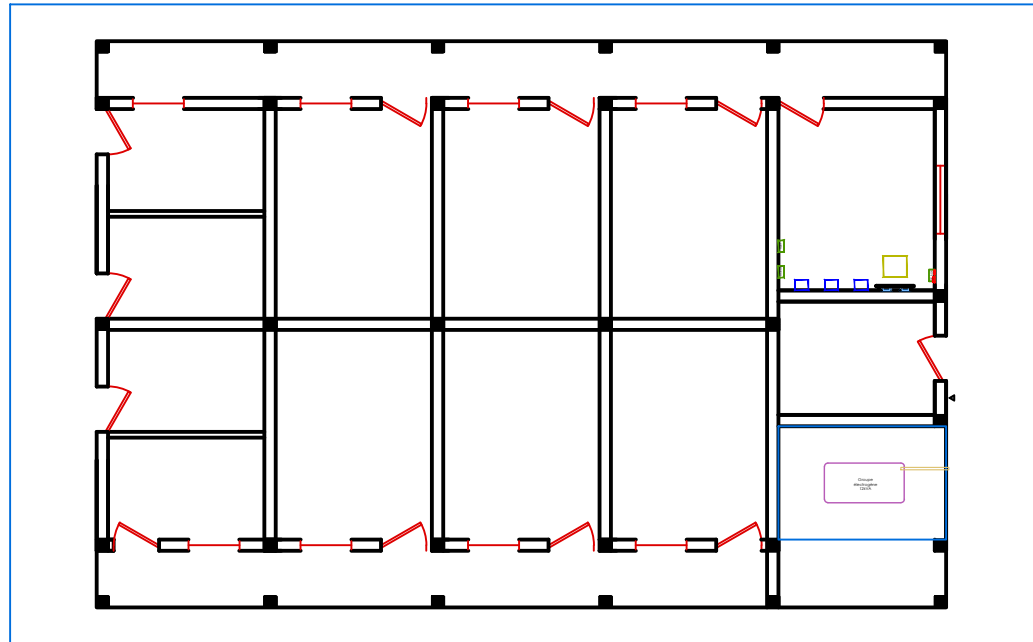
PROJET : SOLARISATION EXPERT SOLIDAIRE		INTITULÉ DU PLAN : PLAN CALEPINAGE	
Désigné par :	HAITSO	MAITRE D'OUVRAGE : EXPERT SOLIDAIRE	
Vérifié par :	HEDELBERT		
Validé par :	QUENTIN CRAMBES	MISSION DE CONTRÔLE :	
Numéro DOSSIER	BE EX SL 22 01		
Numéro plan	CL 01		
Localisation	ANTRANOKARANY		
Date de Création	13 03 2023		
Date de Version	13 03 2023	Version	00
Phase projet	DOE	ENTREPRISE : MADAGREEN	
Département	Initial	Année	N°
BE	EX SL	22	01
		CODE	N°
		CL	01
		Format	Echelle
		A3	VAR
			Page
			01










VUE EN PLAN LOCAL TECHNIQUE



VUE EN PLAN BATIMENT



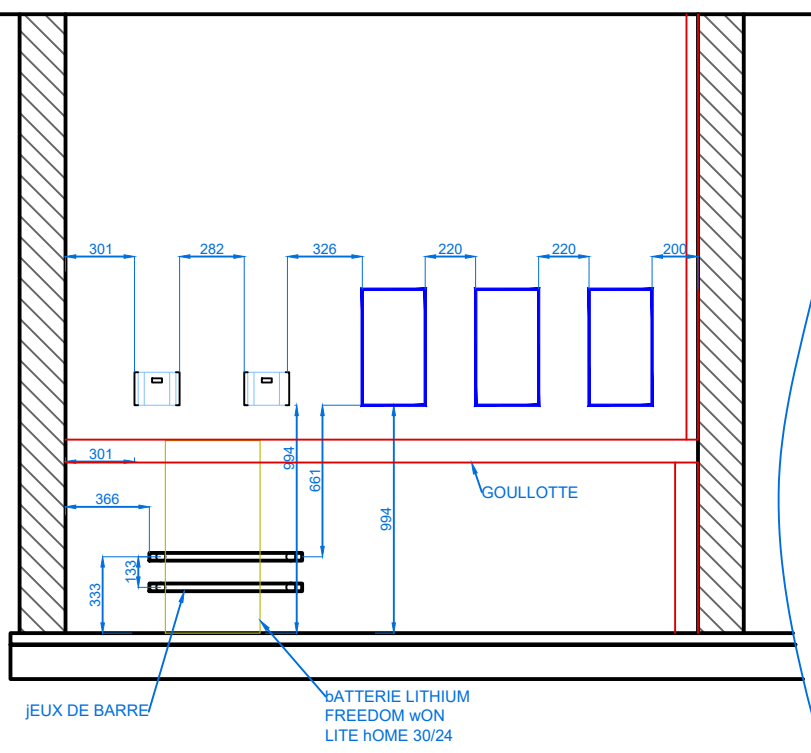
LEGENDES

-  Coffret DC/AC apparent 2 rangées 24 modules
-  MultiPlus-II 48/8000/110-100 230V
-  SmartSolar MPPT 250/100
-  GX Touch 50
-  Cerbo GX + GX Touch
-  Batterie Lithium LITE HOME 30/24
-  Barre de cuivre pour BUS DC 500A

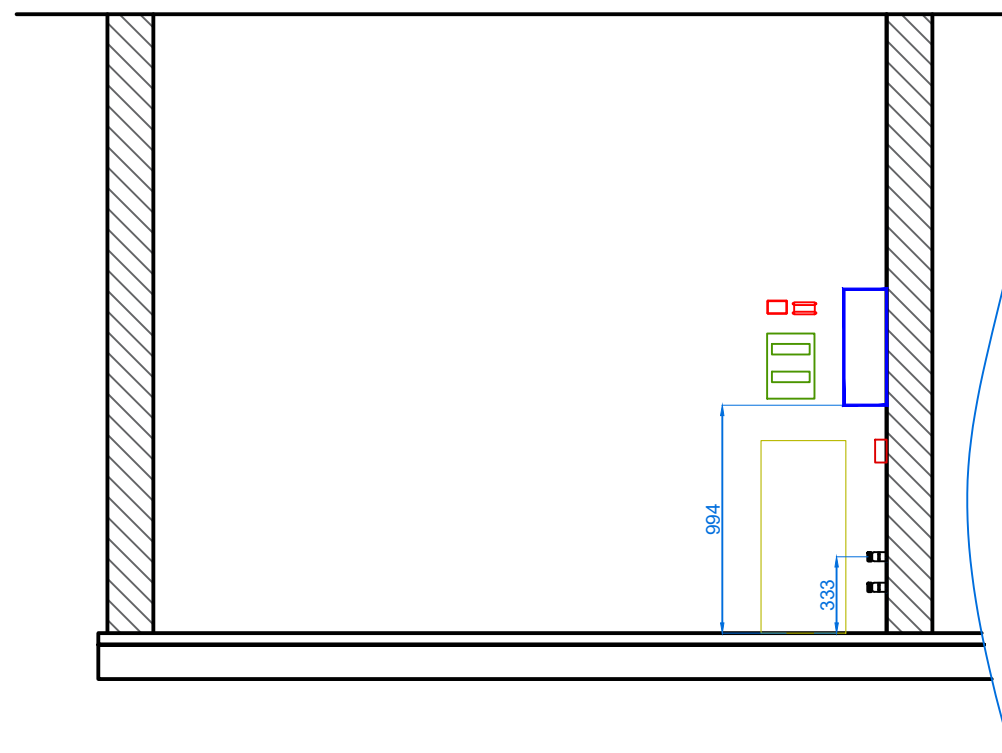
PROJET : SOLARISATION EXPERT SOLIDAIRE		INTITULÉ DU PLAN : LOCAL TECHNIQUE	
Désiné par :	HAITSO	MAITRE D'OUVRAGE : EXPERT SOLIDAIRE	
Vérifié par :	HEDELBERT		
Validé par :	QUENTIN CRAMBES		
Numéro DOSSIER :	BE EX SL 22 01	MISSION DE CONTRÔLE	
Numéro plan :	LT 01		
Localisation :	ANTRANOKARANY		
Date de Création :	13 03 2023		
Date de Version :	13 03 2023	Version 00	
Phase projet :	DOE	ENTREPRISE MADAGREEN	
Département BE	Initial EX SL	Année 22	N° 01
CODE LT	N° 01	Format A3	Echelle VAR
		Page 01	



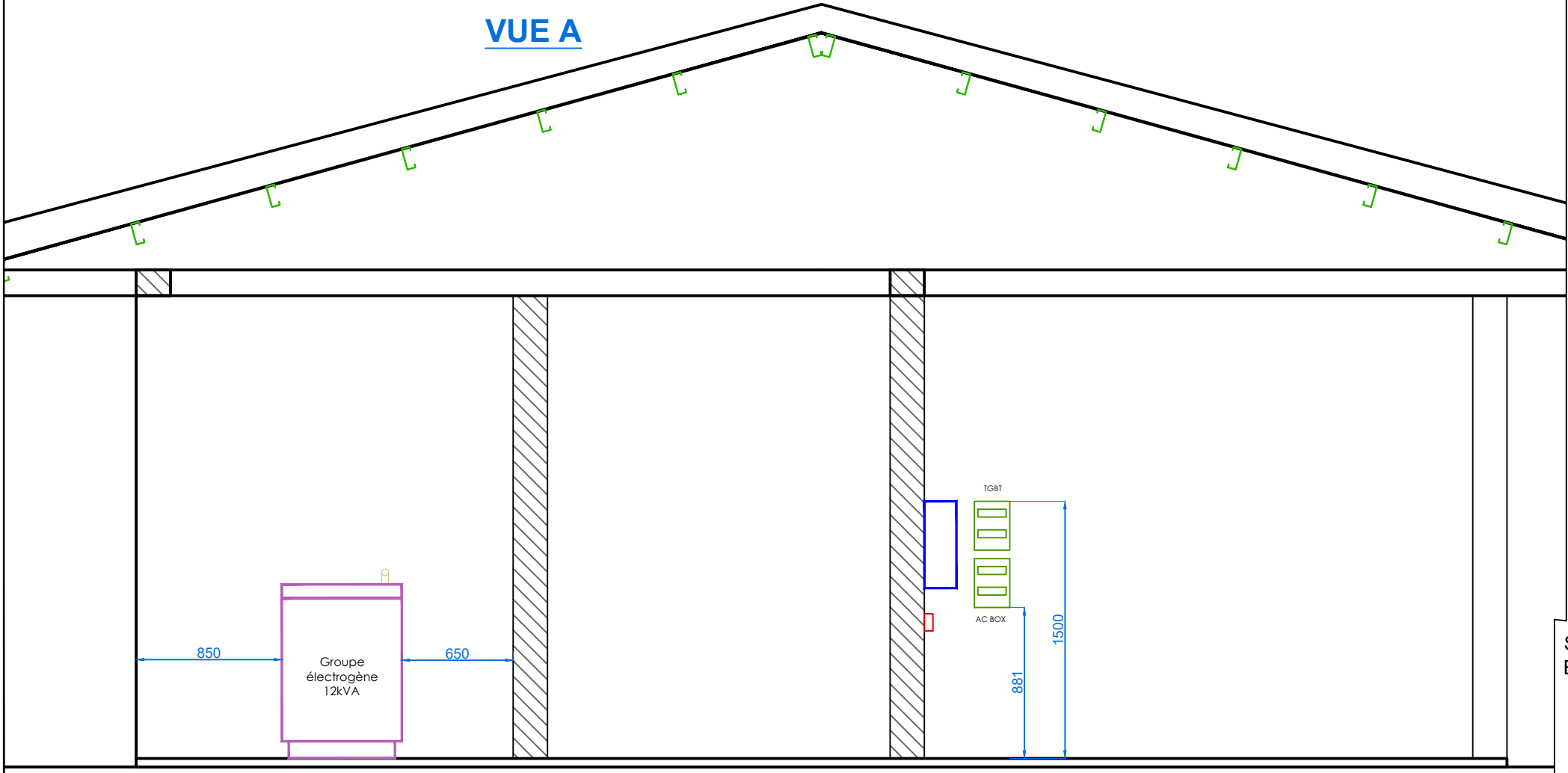
VUE B



VUE C



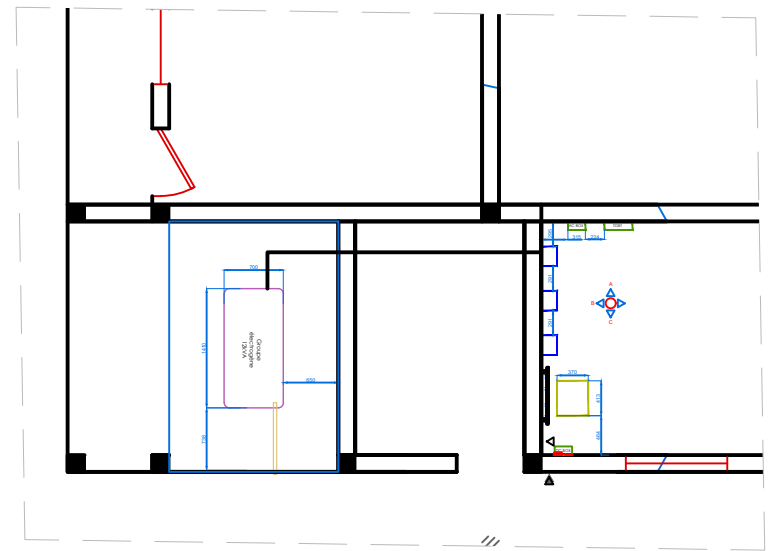
VUE A



LEGENDES

- Coffret DC/AC apparent 2 rangées 24 modules
- MultiPlus-II 48/8000/110-100 230V
- SmartSolar MPPT 250/100
- GX Touch 50
- Cerbo GX + GX Touch
- Batterie Lithium LITE HOME 30/24
- Barre de cuivre pour BUS DC 500A

VUE EN PLAN LOCAL TECHNIQUE




**PROJET : SOLARISATION EXPERT SOLIDAIRE**

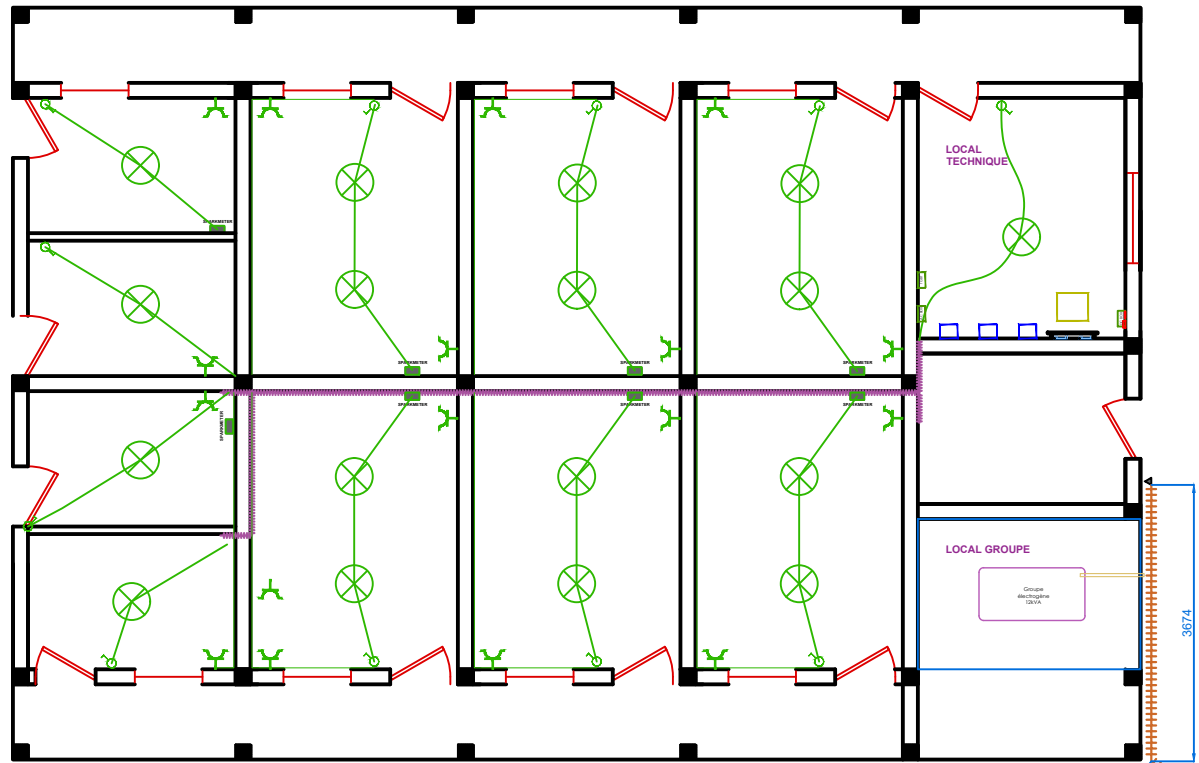
**INTITULÉ DU PLAN : LOCAL TECHNIQUE**

Désiné par :	HAITSO	MAITRE D'OUVRAGE :	EXPERT SOLIDAIRE
Vérifié par :	HEDELBERT		
Validé par :	QUENTIN CRAMBES		
Numéro DOSSIER :	BE EX SL 22 01	MISSION DE CONTRÔLE :	
Numéro plan :	LT 02		
Localisation :	ANTRANOKARANY		
Date de Création :	13 03 2023		
Date de Version :	13 03 2023	Version 00	
Phase projet :	DOE	ENTREPRISE :	MADAGREEN

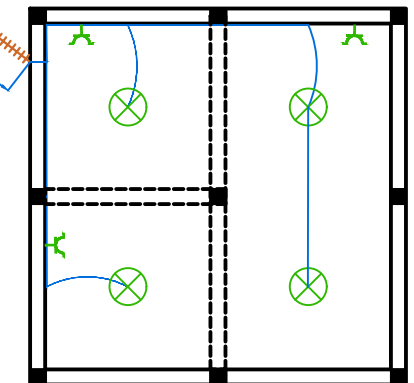
Département	Initial	Année	N°	CODE	N°	Format	Echelle	Page
BE	EX SL	22	01	LT	02	A3	VAR	01



VUE EN PLAN BATIMENT



CABLE SOUS TRANCHE



PROJET : SOLARISATION EXPERT SOLIDAIRE				INTITULE DU PLAN : DISTRIBUTION ELECTRIQUE				
Désiné par :	HAITSO	Maitre d'Ouvrage :		EXPERT SOLIDAIRE				
Vérifié par :	HEDELBERT	Mission de Contrôle :		-				
Validé par :	QUENTIN CRAMBES	Entreprise :		MADAGREEN				
Numéro DOSSIER	BE EX SL 22 01	Logo 1		Logo 2				
Numéro plan	LT 01	Logo 3		Logo 4				
Localisation	ANTRANOKARANY	Logo 5		Logo 6				
Date de Création	13 03 2023	Logo 7		Logo 8				
Date de Version	13 03 2023	Version	00	Logo 9				
Phase projet	DOE	Logo 10		Logo 11				
Département	Initial	Année	N°	CODE	N°	Format	Echelle	Page
BE	EX SL	22	01	LT	01	A3	VAR	01