Fondation GoodPlanet
Domaine de Longchamp
1 Carrefour de Longchamp 75116 Paris

Evaluation Finale Externe du projet Biogaz Familial Mali (BFM)

Rapport Final

Consultants
Michel SAMAKE
Youssouf SANOGO

Juillet 2016

TABLE DES MATIERES

SIGLES & ABREVIATIONS ____ *4*

LISTE DES TABLEAUX ____ *5*

LISTE DES ENCADRES ____ *5*

RESUME ____ *6*

I. INTRODUCTION ____ *10*

1.1. Contexte de la mission ____ **10**

1.2. Objectifs de l'évaluation ____ **11**

1.2.1. Objectif global ____ 11

1.2.2. Objectifs spécifiques ____ 11

II. METHODOLOGIE ____ *12*

III. APPRECIATION DES PERFORMANCES DU PROJET BFM ____ *15*

3.1. La Logique d'intervention du projet ____ **15**

3.2. Les parties prenantes au projet/cadre institutionnel ____ **15**

3.3. Niveau de réalisation des activités ____ **17**

3.3.1. Les résultats attendus et activités du projet ____ 17

3.3.2. Les activités réalisées ____ 18

3.4. Performances du projet BFM ____ **25**

3.4.1. Pertinence ____ 25

3.4.1.1. Niveau de satisfaction de la technologie biogaz pour la cuisson domestique ____ 25

3.4.1.3. Niveau de satisfaction de la technologie biogaz pour l'amélioration des rendements des cultures et de la fertilité des sols ____ 26

3.4.1.4. Niveau des contraintes sociales, économiques voire environnementales liées à l'utilisation et l'acceptation de la nouvelle technologie ____ 26

3.4.1.5. Le biogaz face aux enjeux d'accès à l'énergie en zone rurale dans les Cercles de Kita et Bougouni ____ 29

3.4.1.6. Le biogaz face aux enjeux de réduction de la consommation de bois et des émissions de GES 29

3.4.1.7. Cohérence interne et externe du projet ____ 30

3.4.2. Efficacité ____ 31

3.4.3. Efficience ____ 32

3.4.4. Durabilité ____ 33

3.4.5. Impact ____ 34

IV. CONCLUSIONS ____ *35*

V. RECOMMANDATIONS ____ *39*

ANNEXES ____ *41*

Annexe n°1 : Termes de référence de la mission ____ **41**

Annexe n°2 : Programme de la mission sur le terrain ____ **63**

Annexe n°3 : Liste des personnes rencontrées/entretenues Lors de la mission ____ **64**

Annexe n°3.1. Liste des personnes rencontrées/entretenues dans le Cercle de Bougouni ____ 64

Annexe n°3.2. Liste des personnes rencontrées/entretenues dans le Cercle de Kita ____ 66

Annexe n°3.3. Liste des membres du Staff de l'équipe projet rencontrées/entretenues ____ 70

Annexe n°4 : Outils de collecte de données ____ **71**

Annexe 4.1 : Questionnaire aux chefs de famille, propriétaire de biodigesteur ____ 71

Annexe 4.2 : Questionnaire aux femmes cuisinières ____ 86

Annexe 4.3 : questionnaire aux Chargés d'approvisionnement du Biodigesteur _____ 91
Annexe 4.4 : Questionnaire aux Chargés de gestion du digestat du Biodigesteur _____ 96
Annexe 4.5 : Questionnaire aux Artisans constructeurs et maintenanciers de biodigesteurs _____ 102
Annexe 4.6 : Guide d'entretien aux agents de terrain du Consortium _____ 108
Annexe 4.7 : Guide d'entretien aux Elus Locaux – Services techniques d'Etat (STD) _____ 109

Annexe n°5 : Présentation des rôles et responsabilités des partenaires de mise en Œuvre du projet BFM _____ 110

Annexe n°6 : Listes des artisans locaux (maçons & plombiers) formés et Actifs dans les deux Cercles_____ 111

Annexe n°6.1 : liste détaillée des maçons par Cercle avec les nombres de réalisations avec les experts indiens _____ 111
Annexe n°6.2 : liste des plombiers professionnels formés par SKG Sangha dans les deux cercles et leur contact _____ 112
Annexe n°6.3 : liste des maçons formés à la plomberie sur biodigesteurs (maçons plombiers) par SKG Sangha _____ 112

Annexe N°7 : plaquette de présentation du Projet BFM _____ 113

Annexe N°8 : Résultats des tests du digestat sur le Mais à Bougouni _____ 115

Annexe N°9 : Etat de réalisation des indicateurs du projet BFM selon son cadre logique ____ 117

DOCUMENTS CONSULTES_____ 124

SIGLES & ABREVIATIONS

AEDD	**:**	Agence pour l'Environnement et le Développement Durable
AER-Mali	**:**	Agence des Energies Renouvelables du Mali
AFAVUCO	**:**	Appui aux familles vulnérables en zones cotonnières
AFD	**:**	Agence Française de Développement
AGR		Activités Génératrices de Revenus
AMADER	**:**	Agence Malienne pour le Développement de l'Energie Domestique et de l'Electrification Rurale
ANADEB	**:**	Agence Nationale pour le Développement des Biocarburants
ASAP	**:**	Programme d'Adaptation de la Petite Agriculture Paysanne Aux Changements Climatiques
AVSF	**:**	Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières
BFM	**:**	Biogaz Familial au Mali
CEnAO	**:**	Climat et Énergies en Afrique de l'Ouest
CMDT	**:**	Compagnie Malienne de Développement des textiles
Cft/hr		cubic feet per hour (mesure anglaise de débit)
DNE	**:**	Direction Nationale de l'Energie
EDD	**:**	Energie Domestique Durable
FIDA	**:**	Fonds International de Développement Agricole
FISONG	**:**	Facilité d'Innovation Sectorielle pour les ONG
GERES	**:**	Groupe Énergies Renouvelables, Environnement et Solidarités
GES	**:**	Gaz à Effet de Serre
ICD	**:**	Initiatives Conseil Développement
ICRISAT	:	International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics
IER	**:**	Institut d'Economie Rural
IPR/IFRA	**:**	Institut Polytechnique Rurale /Institut de Formation et de Recherche Appliquée de Katibougou
PANER	**:**	Plan d'Action National 'Energies Renouvelables
PAPAM	**:**	Projet d'Accroissement de la Production Agricole au Mali
RECAM	**:**	Réseau Carbone du Mali
SKG Sangha	**:**	ONG indienne
TER	**:**	Technologies d'Energies Renouvelables
TdR	**:**	Termes de Référence
UE	**:**	Union Européenne
VER	**:**	Voluntary Emission Reduction

LISTE DES TABLEAUX

- **Tableau n° 1 :** Liste des villages retenus par Cercle en fonction de la distance du chef-lieu de Cercle
- **Tableau n°2 :** Liste des familles retenues pour la collecte d'informations selon les dates de visite sur le terrain
- **Le tableau n°3 :** les partenaires chargés de la mise en œuvre du projet et leurs rôles
- **Tableau n°4** : Comparaison des modèles indien de SKG Sangha et chinois de la CMDT
- **Tableau n°5** : liste des 6 des biodigesteurs pilotes construits dans les deux Cercles en 2013
- **Tableau n°6** : Biodigesteurs construits dans les Cercles de Kita et Bougouni
- **Tableau n°7** : Appréciation du niveau d'atteinte des résultats

LISTE DES ENCADRES

- Encadré n°1 : Critères de sélection de 8 unités tests
- Encadré n°2 : Critères de sélection des maçons et des bénéficiaires de biodigesteurs pour la démultiplication

RESUME

Proposé à financement par l'appel à projet 2010 du dispositif FISONG de l'AFD sous le titre de « Conception et diffusion de réservoirs à biogaz familiaux au Sud Mali » le projet Biogaz Familial au Mali (BFM), porté par la Fondation GoodPlanet et cofinancé par l'AFD, a été réalisé dans les Cercles de Kita et Bougouni de janvier 2012 à mars 2016 en partenariat avec les associations Etc Terra, AVSF, SKG Sangha et ICD (en Consortium).

Innovant de par ses effets environnementaux (réduction de gaz à effet de serre - déforestation évitée par la réduction de la pression sur l'exploitation du bois énergie) éligibles à la finance carbone, sa finalité est d'appuyer la définition des politiques climat/forêt/carbone du Mali et de contribuer au renforcement des compétences nationales en la matière.

Le projet BFM a pour objectif global de *« contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) et de fournir une énergie alternative au bois de chauffe par la production de biogaz dans les unités familiales rurales des zones d'élevage du Sud Mali »*.

Plus spécifiquement, il vise à *« concevoir, expérimenter et valider en milieu familial rural la méthanisation des effluents d'élevage de bovins dans les bassins laitiers des Cercles de Kita et Bougouni au Sud du Mali afin de diminuer la pression sur la ressource en bois, limiter les émissions de GES, améliorer l'accès à bas coûts à l'éclairage en zone rurale et diminuer la pénibilité du travail des femmes »*

Dans sa mise en œuvre, le projet BFM a construit, au profit des bénéficiaires directs dans les deux Cercles de Kita et Bougouni 108 biodigesteurs en trois phases (2013, 2014 et 2015).

Le présent rapport d'évaluation externe est le résultat de la sollicitation du consortium porteur du projet aux fins d'***évaluer les résultats, les effets directs et indirects et l'impact du projet de manière générale, en se basant sur les documents du projet et l'analyse des données collectées sur le terrain.*** De façon plus spécifique, la mission a consisté à (i) apprécier globalement et de manière indépendante les résultats du projet en s'attachant plus particulièrement aux effets et à l'impact des actions menées par rapport aux objectifs visés dans leur pertinence, efficacité, efficience, durabilité et (ii) tirer les principaux enseignements de l'intervention afin de formuler des recommandations pratiques notamment en proposant des solutions de renforcement et/ou d'amélioration des activités à mener dans le cadre de futurs projets sur le même sujet au Mali.

Débuté le 17 mai 2016, la mission d'évaluation, après une phase de préparation (17- 24 mai) s'est rendue sur le terrain dans les deux cercles du 25 mai au 02 juin 2016 où a été rencontré plus d'une cinquantaine de personnes directement impliquées dans l'utilisation des biodigesteurs au sein de 10 familles bénéficiaires, des artisans étant intervenus dans les constructions et continuant à opérer dans la maintenance/entretien des installations, les services techniques d'Etat (Agriculture – Elevage – Eaux & Forêts), ainsi que les autorités communales en charge du développement dans les localités où les biodigesteurs sont installés. L'analyse des informations collectées, confortées par les échanges avec l'équipe du projet BFM a permis d'aboutir aux conclusions principales ci-après :

1. *Au niveau des effets/impact :*
   - l'utilisation du biogaz dans la cuisson domestique est génératrice de bénéfices pour les femmes utilisatrices en termes de réduction de temps de travail (environ 3,5 heures par jour) dans la cuisson, de diminution de la pénibilité de leurs tâches domestiques (moins

d'exposition à la fumée, à la chaleur en cuisine, au soleil et aux dangers de la brousse pour la collecte de bois), de création d'opportunités économiques et sociales dans l'utilisation de ce temps économisé (plus de temps consacré à des activités comme le maraichage, à la participation aux activités sociales locales, au repos physique).

- L'environnement est préservé à travers la réduction de la coupe de bois induite de la diminution de la consommation de bois estimée à environ 55% dans les familles utilisatrices de biogaz.
- Le digestat améliore de façon significative les rendements agricoles et la fertilité des sols : les tests réalisés par le projet sur le maïs à Bougouni, même s'ils n'ont pas pour le moment une valeur scientifique confirmé, montre une augmentation des rendements de 1,0 à 1,3 tonne par ha et une baisse notoire de l'utilisation d'engrais chimiques.
- L'utilisation du biogaz dans l'éclairage n'est pas à ce jour pertinent pour les familles disposant de biodigesteurs. En effet, au-delà de l'inexistence de terminaux d'éclairage économiquement performants, les familles accordent la priorité aux activités de cuisson, la production de gaz des unités installées étant limitées d'une part, par leur gabarit et de l'autre, par la qualité de leur exploitation. Mieux, la prolifération des technologies solaires d'éclairage à prix abordables (lampes – torche – kits solaires, …) relègue ce besoin au bas de leur échelle de priorité.

2. *Au niveau des attitudes et aptitudes face à l'innovation*

- L'utilisation quotidienne du biogaz pour la satisfaction totale des besoins de cuisson au sein de l'exploitation agricole est inconditionnellement liée à son approvisionnement constant en bouse et en eau conformément à son dimensionnement. Une bonne organisation du processus d'approvisionnement et l'implication effective des acteurs du processus est une exigence pour le bon fonctionnement de l'équipement.

3. *Au niveau de l'opérationnel /Gestion de projet*

- Le succès de l'implantation d'un projet de diffusion de biodigesteurs est conditionné à des études assez approfondies concernant à la fois le potentiel local réalisable en termes d'unités à implanter, fondé sur la disponibilité et l'accessibilité en intrants nécessaires au fonctionnement de l'installation (bouse, eau), en matériaux de construction et l'information détaillée/pointue des bénéficiaires potentiels sur les exigences liées à l'exploitation efficiente d'un biodigesteur en lien avec les besoins à satisfaire ;
- Les équipements de petits gabarits (4 - 6 m^3, au plus 8 m^3) pour faciliter l'approvisionnement en matière première (bouse – eau) au regard du mode de pâturage, niveau de maitrise/contrôle du cheptel dans son environnement (sédentaire / nomade / transhumant) sont ceux recommandés.
- La maitrise du processus d'implantation par les acteurs de terrain (utilisateurs finaux de la technologie d'énergie renouvelable (TER) - équipe du projet - constructeurs et maintenanciers de l'infrastructure) dans l'ensemble de ces phases/étapes (de l'identification du bénéficiaire au suivi-évaluation) est nécessaire pour le succès de l'intervention.
- L'optimisation de l'exploitation du biodigesteur pour la satisfaction des besoins identifiés passe par le contrôle périodique du niveau d'appropriation du fonctionnement et de l'utilisation du biogaz.
- De façon globale, l'équipe de gestion du projet a su faire preuve de proactivité et flexibilité, par l'adaptation constante de la stratégie d'intervention sur le terrain, des

moyens à disposition pour certaines activités, du management d'ensemble au vécu et des retours d'expériences.

4. *Au niveau des acquis techniques/technologiques*

- Le projet BFM, dans sa mise en œuvre aspirait à tester différents modèles de biodigesteurs afin de disposer de référentiels techniques avérés fondant la démarche de démultiplication de la technologie. Dans la pratique, la comparaison n'a porté que sur deux modèles et dans des conditions ne permettant pas de valider l'un par rapport à l'autre au regard de la différence significative entre les échantillons des modèles (1 contre 5 dans la phase pilote et 1 contre 107 en fin de projet). Cependant, il apparait clairement que le modèle indien adopté *de facto* et diffusé par le projet a été adapté dans ses modalités de construction[1] au contexte local et est opérationnel.
- La recherche-développement sur les terminaux de cuisson dans une vision de production locale n'a pas atteint les résultats escomptés ; la solution actuelle adoptée est l'importation de ces équipements d'Inde.
- L'impact positif du digestat dans la fertilité des sols a été constaté par les utilisateurs ; les résultats des tests conduits sur le maïs confortent ces observations. Cependant, il est impossible à ce jour de se prononcer, dans une logique de rigueur scientifique éprouvée, sur ces résultats « empiriques » parcellaires.

5. *Sur la durabilité des actions*

- Le projet a appuyé l'émergence de compétences locales dans le domaine de la construction et d'entretien/maintenance de biodigesteurs par la formation d'artisans locaux.
- Cependant, la culture entrepreneuriale pour le développement du potentiel acquis fait défaut.
- Un manque dans la mise en relation/interconnexion entre les institutions locales de financement (banques et IMF) et les acteurs potentiels que sont les utilisateurs potentiels de la technologie en milieu rural et les maçons/plombiers fait défaut pour un développement de la chaîne de valeurs. En effet, la « finance carbone », un des éléments fondateurs d'ailleurs du projet, a été le principal instrument de financement sur lequel a été bâtie la stratégie de pérennisation/durabilité des actions ; le projet s'est donc essentiellement focalisé sur sa construction, omettant, de notre point de vue, la mise en relation/interconnexion ci-dessus évoquée qui se révèle comme un des leviers importants dont la mise en action intelligente peut engendrer des résultats intéressants en terme de durabilité des actions.
- Le faible niveau d'implication des partenaires institutionnels au niveau local (collectivités territoriales, services techniques de l'Etat ayant un intérêt quelconque dans le développement de l'activité : Agriculture – Elevage – Eaux & Forêts, Energie, …) est patent. Au niveau national, cette implication s'est mieux exprimée en fin du projet par l'atelier national sur les énergies domestiques durables.

De ces conclusions, il ressort les principales recommandations suivantes :

[1] En termes de disponibilité et accessibilité de matériaux de construction, de formats (4 m^3 et 6 m^3), de capacité des familles à alimenter l'installation en bouse de vache et eau pour un fonctionnement optimal

I. L'intégration d'un « appui aux AGR des femmes » est fortement recommandée dans le cadre du programme national à développer au regard de l'économie de temps réalisée par les femmes du fait de l'utilisation du biogaz dans la cuisson ;

II. Au niveau opérationnel, une attention particulière doit être accordée à l'évaluation du coût du dispositif de suivi qui est d'une nécessité capitale pour ce type de projet adossé à la finance carbone ;

III. L'implication des organismes de recherche agronomique (IER, l'ICRISAT, l'IPR/IFRA, …) habilités à fournir de référentiels scientifiques validés est requise pour la certification des impacts du digestat dans l'accroissement de la productivité agricole (rendements agricoles - fertilité des sols) ;

IV. La recherche-action sur le développement de terminaux de cuisson au niveau national doit continuer pour permettre la génération de plus de valeurs ajoutées locales dans la chaîne de valeurs du biogaz ; Une coopération « Sud – Sud » avec l'Inde ou tout autre pays ayant des capacités avérées pour l'implantation effective d'une unité nationale peut être envisagée ;

V. Dans la vision du programme national biogaz en cours de développement, une place conséquente devra être accordée à la sensibilisation/information sur la technologie en général de l'ensemble des acteurs locaux, voire nationaux impliqués et la formation des cuisinières aux bonnes pratiques avec le biogaz ;

VI. Dans le cadre du futur programme national, un travail fouillé d'articulation de la chaîne de valeurs avec les institutions financières locales pour un financement durable de la filière, prospectant toutes les opportunités ainsi que les leviers locaux pouvant arriver à développer de nouvelles façons de financer se doit d'être conduit aux fins d'assurer une insertion du biogaz dans son environnement socioéconomique local dans une vision de durabilité ;

VII. L'efficacité et l'efficience de la réponse aux besoins énergétiques des populations en général et celles des zones rurales en particulier passent par un mix fonctionnel des technologies d'énergies renouvelables accessibles. Aussi, à l'instar de la synergie d'actions actuellement en cours dans les zones du projet avec le projet UE[2] pour la satisfaction des besoins d'éclairage avec des technologies solaires, le programme en développement se devra d'être comme un tel creuset.

[2] Projet « Accès à des services énergétiques modernes et durables au Mali » financé par l'Union Européenne

I. INTRODUCTION

1.1. CONTEXTE DE LA MISSION

Proposé à financement par l'appel à projet 2010 du dispositif FISONG de l'AFD sous le titre de « Conception et diffusion de réservoirs à biogaz familiaux au Sud Mali » le projet Biogaz Familial au Mali (BFM), porté par la Fondation GoodPlanet et cofinancé par l'AFD, a été réalisé dans les Cercles de Kita et Bougouni de janvier 2012 à mars 2016 en partenariat avec les associations Etc Terra, AVSF, SKG Sangha et ICD (en Consortium).

Innovant de par ses effets environnementaux (réduction de gaz à effet de serre - déforestation évitée par la réduction de la pression sur l'exploitation du bois énergie) éligibles à la finance carbone, sa finalité est d'appuyer la définition des politiques climat/forêt/carbone du Mali et de contribuer au renforcement des compétences nationales en la matière.

Le projet BFM a pour objectif global de *« contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) et de fournir une énergie alternative au bois de chauffe par la production de biogaz dans les unités familiales rurales des zones d'élevage du Sud Mali ».*

Plus spécifiquement, il vise à *« concevoir, expérimenter et valider en milieu familial rural la méthanisation des effluents d'élevage de bovins dans les bassins laitiers des Cercles de Kita et Bougouni au Sud du Mali afin de diminuer la pression sur la ressource en bois, limiter les émissions de GES, améliorer l'accès à bas coûts à l'éclairage en zone rurale et diminuer la pénibilité du travail des femmes ».*

Pour atteindre ces objectifs sur l'horizon des trois ans[3] initialement prévus, les activités suivantes ont été définies :

- Sélection des familles à prioriser dans la phase pilote sur la base d'un cahier des charges ;
- Validation de modèles techniques de biodigesteurs et terminaux adaptés aux conditions locales et demandes spécifiques en énergie ;
- Construction de plus de 100 biodigesteurs et suivi ;
- Validation des réductions d'émissions de GES et certification Gold Standard ;
- Capitalisation de l'expérience ;
- Préparation de l'extension du dispositif pour un changement d'échelle en matière de bénéficiaires et unités installées.

Dans sa mise en œuvre, un certain nombre d'activités ont été réalisées dont, entre autres :

- La construction de 108 biodigesteurs à raison de 54 dans chacun des 2 Cercles concernés et cela, en trois phases : 6 unités en 2013 (phase n°1), 67 en phase n°2 durant l'année 2014 (dont 21 à Kita et 46 à Bougouni) et enfin 35 en 2015 (phase n°3) avant la fin du projet ;

- Une étude de capitalisation[4] par le cabinet *Marge* de juin à octobre 2015 consacrée à une analyse qualitative et visant à formuler des recommandations pour le développement d'un programme de diffusion de la technologie biogaz à plus large échelle.

Au terme de son exécution, le consortium « porteur » du projet veut, au travers d'une ressource externe, évaluer ses résultats, effets et impact, d'où la présente étude[5].

[3] Planification initiale : Janvier 2012 à Décembre 2014
[4] L'étude a aussi concerné le projet CEnAO du GERES également financé par le FISONG 2010
[5] Cf. Termes de référence de l'évaluation en annexe n°1

1.2. OBJECTIFS DE L'EVALUATION

1.2.1. Objectif global

Evaluation de fin de projet, la présente étude vise à ***« évaluer les résultats, les effets directs et indirects et l'impact du projet de manière générale, en se basant sur les documents du projet et l'analyse des données collectées sur le terrain ».***

1.2.2. Objectifs spécifiques

De façon spécifique, il s'agit de :

1. Apprécier globalement et de manière indépendante les résultats du projet en s'attachant plus particulièrement aux effets et à l'impact des actions menées par rapport aux objectifs visés ; il s'agit notamment d'évaluer :

   - ✓ Le niveau de satisfaction de la technologie biogaz pour la cuisson domestique ;
   - ✓ Le niveau de satisfaction de la technologie biogaz pour l'amélioration des rendements des cultures et de la fertilité des sols ;
   - ✓ Le niveau de contraintes sociales, économiques voire environnementales liées à l'utilisation et l'acceptation de la nouvelle technologie (notamment vis-à-vis de la gestion des excréments animaux) ;
   - ✓ La pertinence de la technologie biogaz pour répondre aux enjeux d'accès à l'énergie en zone rurale dans les Cercles concernés ;
   - ✓ La pertinence de la technologie biogaz pour répondre aux enjeux de réduction de la consommation de bois et des émissions de gaz à effet de serre ;
   - ✓ La pérennité des actions mises en œuvre. Et en particulier, (i) l'utilisation des biodigesteurs ; (ii) la viabilité des équipements (biodigesteurs, raccordements, cuiseurs, …) ; (iii) la viabilité économique pour les bénéficiaires (bénéfices directs et indirects, capacité à (co)financer l'entretien et/ou les constructions).

2. Tirer les principaux enseignements de l'intervention et formuler des recommandations pratiques notamment en proposant des solutions de renforcement et/ou d'amélioration des activités à mener dans le cadre de futurs projets sur le même sujet au Mali ;

II. METHODOLOGIE

L'approche méthodologique développée pour la réalisation de la présente mission d'évaluation a consisté en :

- La revue de la documentation du projet : A cet effet, une documentation assez fournie a été mise à la disposition de l'équipe de consultants (dossier initial du projet – rapports annuels d'avancement transmis à l'AFD - rapports de missions – documents/tableaux de suivi des activités – documents de capitalisation dont l'Etude Marge). La liste de l'ensemble de ces documents figure dans la bibliographie de l'étude ;

- Des entretiens avec les responsables du projet, membres du consortium (*cf.* liste des personnes rencontrées en annexe n°3) ;

- Des enquêtes sur le terrain auprès des cibles spécifiques dont les chefs de famille disposant d'un biodigesteur, les personnes impliquées dans l'exploitation des biodigesteurs au niveau des familles (utilisatrices en cuisine, personnes responsables des approvisionnements en bouse de vache et de la gestion du digestat), des artisans impliqués dans la construction/maintenance des équipements, les agents de terrain engagés par les membres de consortium présents sur le terrain, les élus locaux en charge du développement local (maires et conseillers des communes dans lesquelles sont localisées les unités), les services techniques de l'Etat (Agriculture – Elevage - Eaux et forêts). Une liste exhaustive des personnes rencontrées figure en annexe n°3 du présent document.

Au regard des ressources disponibles et du temps imparti à l'étude, un échantillon de 10 chefs de famille a été retenu comme cible de collecte d'informations sur le terrain. L'échantillonnage des chefs de famille ciblés pour les enquêtes sur le terrain a été fait en se fondant sur les critères suivants :

- Les biodigesteurs d'une capacité de production journalière de $4m^3$ et $6m^3$ du modèle indien étant les plus répandus (environ 92%[6]), l'échantillon a été constitué uniquement de ces deux types d'installation ;

- De ces 99 biodigesteurs, 63 sont des $4m^3$ (ils représentent 63,64%). Aussi dans l'échantillon, 60% (soit 6 sur 10) sont de $4m^3$ et 40% (soit 4 sur 10) sont de $6m^3$;

- Les biodigesteurs installés étant répartis de façon égale entre les deux Cercles (54 par cercle pour un total de 108), l'échantillon d'enquêtes retenu (10 chefs de famille disposant de biodigesteurs) a été soumis à la même règle de répartition : 5 à Kita et 5 à Bougouni ;

- Pour pouvoir apprécier les biodigesteurs sur une longue période d'exploitation dans plusieurs de leurs paramètres/variables de fonctionnement (alimentation en bouse de vache – production et utilisation de gaz – traitement et utilisation du digestat…), les biodigesteurs pilotes indiens de $4m^3$ construits et mis en service en 2013 ont été retenus d'office.
  Ils sont au nombre de 3 repartis à raison de :

  - ✓ *deux (2) à Kita dans les villages Diatala de la commune de Kita Nord/Sibikili (Mamadou Diallo) et Djaramadi Toumoudoto de la commune de Kita Ouest/Koféba (Bakou Keita),*
  - ✓ *un (1) à Bougouni dans le village de Klessokoro (Drissa Diakité) de la commune de Kola.*

[6] 99 sur les 108 biodigesteurs installés (soit environ 91,67%)

- Pour disposer d'informations sur les installations dans conditions d'exploitation différentes, un seul biodigesteur par village a été retenu pour cible d'enquête. Au regard de la nécessité de collecter des données au niveau des chefs-lieux de commune et de cercle, du temps imparti et des moyens disponibles, les installations cibles ont été sélectionnées dans un rayon d'au plus 30 km par rapport au chef-lieu de cercle et reparties dans, au plus, trois communes par cercle.

  L'application de ces critères nous a permis de retenir les villages suivants à raison de 3 à Kita et 4 à Bougouni :

  Tableau n° 1 : *Liste des villages retenus par Cercle en fonction de la distance du chef-lieu de Cercle*

Cercles	*Village*	*Commune*	*Distance estimée (en km) par rapport au chef-lieu de cercle*
KITA	*Batimakana*	*Djidian*	*30*
	Siranikoro	*Kita Nord (Sibikili)*	*25*
	Dambana	*Kita Ouest (Koféba)*	*15*
BOUGOUNI	*N'ganala*	*Bougouni*	*20*
	Kona	*Bougouni*	*17*
	Flaboula	*Bougouni*	*16*
	N'Tjila	*Bougouni*	*14*

Sur la base de cette sélection des villages par cercle, le choix final des familles cibles a été fait comme suit :

- à Kita, les 2 familles dotées de biodigesteurs de 6m^3 prévues dans l'échantillon d'étude ont été choisies par tirage au sort sur un effectif total de 5 familles ayant ce type d'installations reparties seulement dans deux villages sur les trois concernés du Cercle[7]. Pour le choix de la dernière famille disposant de digesteur de 4m^3, le seul exploitant de ce type d'installation dans le dernier village (Dambana) a été retenu *de facto*.
- à Bougouni, le choix des deux familles restant pour les biodigesteurs de 4m^3 a été fait par tirage au sort sur effectif total de 8 familles dans les 4 villages concernés[8]. Pour les 2 familles prévues dans l'échantillon d'étude ayant des biodigesteurs de 6m^3, il a été procédé au même tirage au sort sur un effectif total de 6 familles dans les villages de Kona et N'ganala[9].

Les cibles définitives retenues sont consignées dans le tableau ci-dessous :

Tableau n°2 : Liste des familles retenues pour la collecte d'informations selon les dates de visite sur le terrain

N°	Nom du chef de famille	Village	Commune	Capacité biodigesteur	Date de mise en service	Date de visite terrain
	Cercle de Kita					
1	Madoudian Kéita	Siranikoro	Kita Nord (Sibikili)	6	01/03/2015	25/05/2016
2	Ban Diarra	Batimakana	Djidian	6	02/03/2015	26/05/2016
3	Mamadou Diallo	Diatala	Kita Nord (Sibikili)	4	17/10/2013	27/05/2016
4	Bakou Keita	Djaramadi toumoudoto	Kita Ouest (Koféba)	4	17/10/2013	28/05/2016

[7] Cf. fichier 060516_BFM_Suivi-Monitoring_AG.xls ; Onglet « Suivi construction » : Siranikoro (Madoudian Keita, Famakan Coulibaly et Alou Badra Kanté) et Batimakana (Ban Diarra et Fadiala Tounkara)
[8] Kona (Broulaye Diakité et Satigui Diakité), N'Ganala (Abdoulaye Diakité, Issa Sidibé et Moussa Doumbia), Flaboula (Drissa Coulibaly et Bakary Diakité) et N'Tjila (Adama Diakité) – Source : Cf. fichier 060516_BFM_Suivi-Monitoring_AG.xls ; Onglet « Suivi construction »
[9] Kona (Bourama Diakité et Moussa Diakité) et N'ganala (Sira Moussa Diakité, Madoudian Diakité, Djinè M. Diakité et Yiritié Diakité) – Source : Idem

N°	Nom du chef de famille	Village	Commune	Capacité biodigesteur	Date de mise en service	Date de visite terrain
5	Cheichna BOLLY	Dambana	Kita Ouest (Koféba)	4	02/08/2015	29/05/2016
	Cercle de Bougouni[10]					
6	Drissa Coulibaly	Flaboula	Bougouni	4	06/03/2015	28/05/2016
7	Yiritié DIAKITE	N'ganala	Bougouni	6	09/03/2015	29/05/2016
8	Adama Diakité	N'Tjila	Bougouni	4	24/03/2015	30/05/2016
9	Drissa Diakite	Klessokoro	Kola	4	21/10/2013	31/05/2016
10	Bourama DIAKITE	Kona	Bougouni	6	07/03/2015	01/06/2016

Cinq (05) questionnaires et deux (02) guides d'entretien (cf. annexe n°4) ont été adressés aux différentes cibles de collecte d'informations.

Les entretiens se sont faits individuellement, et/ou au sein de groupe pour des activités dans lesquelles plusieurs personnes sont concernées en même temps (femmes en cuisine, personnes en charge de l'approvisionnement du biodigesteur, personnes en charge de la gestion du digestat, élus locaux/responsables de collectivités territoriales, …).

La mission d'évaluation a été menée par une équipe de deux consultants (un consultant principal et un consultant associé) et de deux enquêtrices. L'équipe s'est divisée en deux pour la collecte des données sur terrain au niveau des deux cercles à raison d'un consultant et d'une enquêtrice par cercle.

La principale insuffisance à relever de cette évaluation, imputable aux ressources y affectées (temps, finance) est la faible représentativité de l'échantillon de familles bénéficiaires de la technologie cible des enquêtes sur le terrain : 10 sur 108 soit un peu moins de 10% ; ceci ne permet pas de disposer de résultats terrain illustrant à suffisance, par extrapolation, la situation de l'ensemble des 108 installations de biogaz mises en place par le projet. Cependant, il faut noter que la revue de la documentation du projet et les échanges avec différents acteurs, tant sur le terrain qu'au niveau du staff du projet ont permis d'atténuer au mieux cette insuffisance.

Le présent rapport d'évaluation, après une présentation du contexte et des objectifs de la mission, de l'approche méthodologique utilisée dans son exécution, fait, dans un premier temps, le point du niveau de réalisation des activités prévues et apprécie ensuite les performances du projet en termes de pertinence, efficacité, efficience, durabilité et effets/impact induits de l'intervention. Après avoir tiré les principales conclusions, fait une série de recommandations pouvant permettre d'optimiser les résultats développementaux d'interventions futures dans le domaine du biogaz.

[10] Initialement planifiée à être exécutée concomitamment dans les deux Cercles, la mission terrain dans le cercle de Bougouni a été décalée d'au moins 03 jours pour un cas de force majeure vécue par le consultant associé.

III. APPRECIATION DES PERFORMANCES DU PROJET BFM

3.1. LA LOGIQUE D'INTERVENTION DU PROJET

Initiative de la Fondation de droit français GoodPlanet et de l'ONG française Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières (AVSF), le projet Biogaz Familial au Mali (BFM), pour une durée initiale de 3 ans, a été mis en œuvre de janvier 2012 à mars 2016 dans les Cercles de Kita et Bougouni, avec la collaboration de l'ONG française Etc Terra, de l'ONG Malienne Initiatives Conseils et Développement (ICD) et de l'association indienne SKG Sangha dans le cadre d'un consortium.

Ayant comme **finalité** « *d'appuyer la définition des politiques climat/forêt/carbone du Mali et de contribuer au renforcement des compétences nationales en la matière* » du fait de son caractère innovant résidant en l'éligibilité à la finance carbone de ses effets environnementaux de réduction de gaz à effet de serre et de sauvegarde des forêts, le projet BFM s'est assigné comme **objectif global** de *« réduire les émissions de gaz à effet de serre et fournir une énergie alternative au bois de chauffe et aux piles salines par la production de biogaz dans les unités familiales rurales des zones d'élevage du Sud Mali »*.

De façon spécifique, il veut *« Concevoir, expérimenter et valider en milieu familial rural la méthanisation des effluents d'élevage bovin dans les bassins laitiers des Cercles de Kita et Bougouni au Sud du Mali, pour diminuer la pression sur la ressource en bois, limiter les émissions de GES, améliorer l'accès à bas coûts à l'éclairage en zone rurale et diminuer la pénibilité du travail des femmes »*.

De l'exécution des activités de ce projet, 4 principaux résultats étaient attendus :

1. **Résultat 1** : Au moins un modèle technologique de digesteur familial enterré à alimentation permanente ou semi-permanente est validé après expérimentation, en condition paysanne au Sud Mali, tant au niveau technique que social en année 1 ;

2. **Résultat 2** : Au moins 100 familles paysannes adoptent la production de biogaz par méthanisation et disposent de système de biogaz pour la cuisson des aliments et l'éclairage de leur maison, répondant aux besoins familiaux de diminution énergétique et de la pénibilité du travail des femmes en années 1 et 2 ;

3. **Résultat 3** : Le projet reçoit la certification Gold Standard (Format « micro-scale ») qui valide *de facto* les réductions d'émission moyennes attendues par digesteur installé en année 2 ;

4. **Résultat 4** : Un programme de diffusion à grande échelle de digesteurs familiaux est défini et inscrit dans l'agenda national de lutte contre le changement climatique et la promotion des énergies renouvelables, et fait l'objet de recherche de financement via les canaux gouvernementaux (Ministères chargés de l'environnement, etc.), les bailleurs internationaux et la finance carbone en année 3.

3.2. LES PARTIES PRENANTES AU PROJET/CADRE INSTITUTIONNEL

Les principales parties prenantes concernées par le projet sont :

- Les agro-pasteurs disposant de troupeaux sédentaires de bovins dans les Cercles de Kita et Bougouni et leurs familles ;

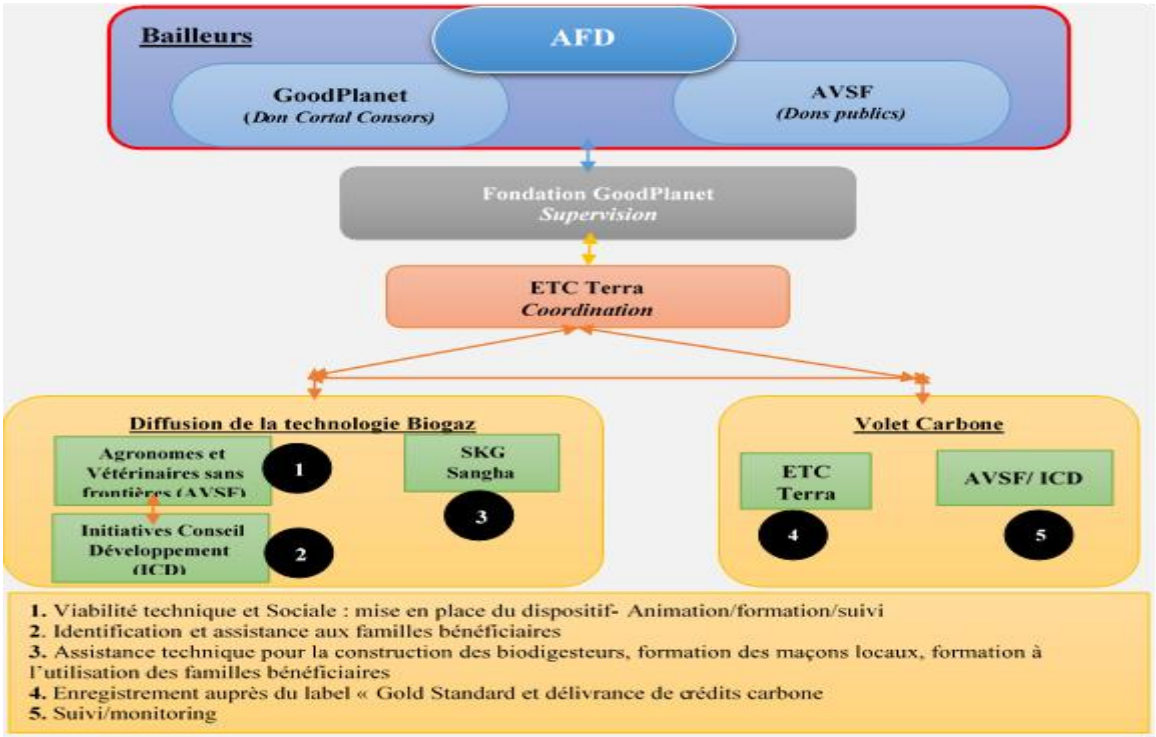
- Les artisans locaux : il s'agit de maçons qui seront formés à la construction et maintenance des biodigesteurs dans le souci de développer des compétences/expertises locales en la matière pour asseoir les bases d'une durabilité des actions du projet ;
- Les partenaires chargés de la mise en œuvre : le tableau qui suit les spécifie dans leurs rôles :

Le tableau n°3 : les partenaires chargés de la mise en œuvre du projet et leurs rôles[11]

N°	Partenaires techniques	Aperçu des rôles dans le projet
1	Fondation GoodPlanet	Porteur du projet auprès de l'AFD et ses partenaires A délégué le suivi opérationnel de ce projet à l'Association Etc Terra (en juillet 2012) A mobilisé l'expertise technique de l'association indienne SKG Sangha (partenaire depuis 2008) Cofinance le projet
2	Etc Terra	Participe, pour le compte de GoodPlanet, à la coordination du projet en général, Assure l'appui technique et organisationnel à la mise en place et à la gestion des biodigesteurs et l'accompagnement nécessaire pour rendre ces projets éligibles aux standards internationaux de compensation carbone
3	AVSF	Assure le pilotage local du projet Responsable de la mise en place du dispositif de formation, d'animation et de suivi des agro-éleveurs et des sites disposant des installations de biogaz
4	ICD	Assure l'animation au niveau du dispositif opérationnel du projet à travers ses agents terrain (animateurs) recrutés en partenariat avec AVSF (partenariat depuis 2001)
5	SKG Sangha	Conception de référentiels techniques adaptés au contexte malien Appui à la construction des unités et à leur suivi Formation des acteurs locaux (artisans et utilisateurs) sur la construction et la maintenance des installations, et sur l'utilisation du biogaz

- Les partenaires techniques et financiers : Agence Française de Développement (AFD), Fondation GoodPlanet (*via* ses fonds d'origine privée, notamment Cortal Consors), Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières (*via* ses fonds d'origine privée, notamment dons du public).

Graphique N°1 : Organigramme du projet BFM



[11] Cf. Présentation et détails des rôles en annexe n°5

3.3. NIVEAU DE REALISATION DES ACTIVITES

Initialement planifié pour une exécution en 36 mois à partir de janvier 2012 (Janvier 2012-Décembre 2014), la mise en œuvre du projet s'est achevée finalement en mars 2016 (soit avec environ 15 mois de retard).

3.3.1. Les résultats attendus et activités du projet

Le projet BFM, dans sa mise en œuvre, se décline en onze (11) principales activités qui concourent à la réalisation de quatre (4) résultats majeurs nécessaires à l'atteinte des objectifs assignés conformément à son cadre logique (cf. Termes de référence en annexe n°1).

Tableau n°3 : Activités par résultats attendus du projet BFM

Résultats attendus	Activités à réaliser
Résultat 1 : Au moins un modèle technologique de digesteur familial enterré à alimentation permanente ou semi-permanente est validé après expérimentation, en condition paysanne au Sud Mali, tant au niveau technique que social en année 1	1. Animation et sélection de plus de 100 familles volontaires (8 en année n°1 et le reste en année n°2) sur la base d'un cahier des charges avec un échantillonnage de familles sur les besoins et critères de choix d'installation technique (manutention de la matière organique, brûleurs et foyers, positionnement des éclairages, etc.) 2. Conception d'un ou plusieurs modèles techniques 3. Mise en œuvre d'une mission longue (2 mois) d'appui et d'encadrement technique de SKG Sangha pour la conception, la construction et la formation des utilisateurs pour la maintenance des installations 4. Construction, expérimentation et suivi des prototypes de biodigesteurs familiaux sur un échantillonnage de 8 familles (année 1) ; validation du (ou des) modèle(s)
Résultat 2 : Au moins 100 familles paysannes adoptent la production de biogaz par méthanisation et disposent de système de biogaz pour la cuisson des aliments et l'éclairage de leur maison, répondant aux besoins familiaux de diminution énergétique et de la pénibilité du travail des femmes en années 1 et 2 ;	5. Prospective et R&D pour la mise au point sur le marché malien de terminaux adaptés (table de cuisson et lampe) 6. Formation d'artisans privés à la construction et l'entretien de biodigesteurs (sur Kita et Bougouni) 7. Installation des biodigesteurs chez au moins 100 familles
Résultat 3: Le projet reçoit la certification Gold Standard (Format « micro-scale ») qui valide de facto les réductions d'émission moyennes attendues par digesteur installé en année 2;	8. Dispositif de suivi-évaluation sur la consommation énergétique des familles, la gestion des déchets et les émissions de GES (situation de référence, calcul des réductions d'émissions associées à la mise en œuvre du projet, suivi) 9. Mise en route et validation du processus de certification par le label Gold Standard micro-scale pour le projet
Résultat 4 : Un programme de diffusion à grande échelle de digesteurs familiaux est défini et inscrit dans l'agenda national de lutte contre le changement climatique et la promotion des énergies renouvelables, et fait l'objet de recherche de financement via les canaux gouvernementaux (Ministères chargés de l'environnement, etc.), les bailleurs internationaux et la finance carbone en année 3.	10. Capitalisation de l'expérience (vidéo, fiche technique) et organisation d'un atelier national sur le biogaz et les conditions de son développement au Mali (avec le Réseau Carbone Mali) 11. Formulation avec le Réseau Carbone Mali et le Ministère de l'environnement d'un programme de diffusion à plus large échelle, éligible à la finance carbone (financements innovants, marché carbone) et de bailleurs internationaux

3.3.2. Les activités réalisées

<u>Activité 1</u> : Animation et sélection de plus de 100 familles volontaires (8 en année n°1 et le reste en année n°2) sur la base d'un cahier des charges avec un échantillonnage de familles sur les besoins et critères de choix d'installation technique (manutention de la matière organique, brûleurs et foyers, positionnement des éclairages, etc.) – Résultat 1

Planification initiale : Janvier – février 2012 et décembre 2012 à mars 2013

- Des enquêtes menées au cours des années 2012 et 2013[12] ayant essentiellement pour cibles les agro pasteurs ayant bénéficié de l'appui du projet « Appui aux Familles Vulnérables de la zone Cotonnière » (AFAVUCO) dans les Cercles de Kita et Bougouni ont permis de sélectionner, sur la base de critères établis et convenus d'éligibilité[13], la centaine de familles disposant à ce jour de biodigesteurs :

  ✓ En 2012, la première, **du 07 au 17 avril 2012** a porté **sur 39 familles (19 à Kita)** et a permis, sur la base des critères définis suite au traitement des données enrichi des retours d'expériences des uns et des autres (Cf. Encadré n°1 ci-contre), de présélectionner les 08 familles devant abriter les 8 unités pilotes (4 par cercle) ; la seconde, **du 31 mai au 18 juillet 2012**, portant sur **70 familles (dont 36 à Bougouni)** et la troisième, **du 20 septembre au 10 novembre 2012** sur un effectif de **30 familles (dont 21 à Bougouni)** ont élargi la taille de l'échantillon pour le choix des 108 bénéficiaires de biodigesteurs.

  <u>Encadré n°1 :</u> Critères de sélection de 8 unités tests

  - Famille avec une cuisine commune (pour éviter les éventuels conflits entre coépouses)
  - Minimum de 7 à 8 animaux parqués (pour garantir un approvisionnement journalier minimum en matière organique fraîche suffisant pour le biodigesteur)
  - Disposition d'un point d'eau à proximité (pour assurer le mélange matière organique – eau, nécessaire au fonctionnement du biodigesteur)
  - Disposition d'un parc de nuit situé dans les environs de l'exploitation.
  - Disponibilité en main d'œuvre non qualifiée (pour aider au rassemblement des matériaux de constructions apportés par l'exploitation et aider à la construction) ;
  - Intérêt pour la technologie biogaz et consensus au sein de la famille pour l'exploitation collective du biodigesteur (afin de garantir l'appropriation et l'utilisation à terme de l'unité installée)

  ✓ En 2013, deux autres enquêtes ont été réalisées : la première, **du 15 janvier au 12 avril 2013** n'a concerné que le Cercle de Kita et a porté **sur 12 familles** ; la seconde, du **11 octobre au 26 novembre 2013,** a ciblé **110 familles** dans les deux Cercles dont **56 à Kita**.

  ***<u>NB</u>** : Ces différentes enquêtes ont permis d'avoir une base de données suffisamment étoffée de bénéficiaires potentiels qui a permis de remédier rapidement aux cas de désistement enregistrés lors des différentes phases de construction ; en effet, durant la construction des 67 biodigesteurs de la phase n°2 (du 03 mars au 12 juillet 2014), 21 familles sélectionnées (14 à Bougouni et 7 à Kita) ont désisté[14] ; il en a été de même lors de la phase n°3 pour la réalisation de 35 biodigesteurs pendant laquelle 12 désistements ont été enregistrés, uniquement à Kita.*

[12] Cf. Compilation /analyse de la base de données « 060516_BFM_Suivi-Monitoring_AG.xls »Onglet « Enquêtes 2012 »

[13] Fondation GoodPlanet : Compte rendu technique et financier - Rapport d'exécution intermédiaire relatif à la tranche n° 1 et prévisionnel de tranche n°2 du projet « BFM » - Période concernée : 1/01/12 au 30/04/13- Aout 213- Virginie Rogez - Page 8 (fichier : « 130801_ProjetBFM_CR-technique-et-financier-Tr1_Previsionnel-Tr2.pdf »

[14] Les principales raisons des cas de désistements constatés sont les suivantes : insuffisance d'actifs/main d'œuvre pour assurer la construction et l'exploitation de l'unité – Manque de ressources pour l'approvisionnement en matériaux de construction de qualité - insuffisance de cheptel parqué, etc.

- Une étude plus approfondie a été réalisée auprès des 8 bénéficiaires des unités pilotes sur la production de bouses fraîches au sein des parcs à bétail afin de préciser leur capacité de production quotidienne de matière organique et le dimensionnement des biodigesteurs[15] ;

- 108 familles totalisant environ 2 000 personnes ont été définitivement sélectionnées pour l'implantation de biodigesteurs ;

- L'équipe terrain a maintenu une sensibilisation constante sur la technologie du biogaz[16] pour assurer le suivi et la validation des apports des matériaux de construction (en quantité et qualité), et surtout maintenir l'intérêt des exploitations cibles, vu le retard accusé dans l'implantation des installations de biogaz[17] ; il est important de noter que ce retard s'explique par l'extrême précarité de la situation sécuritaire du pays suite à l'enchainement d'un certain nombre d'évènements : conflit armé au nord depuis fin 2011 du fait de la rébellion, coup d'état militaire en mars 2012, invasion djihadiste, intervention militaire française en janvier 2013 relayée par le déploiement des forces de l'ONU dans le cadre la MINUSMA. Ceci a donc affecté la réalisation des missions internationales du projet de la période ;

<u>Activité 2</u> : Conception d'un ou plusieurs modèles techniques – Résultat 1

Planification initiale : janvier –avril 2012

- Deux modèles de biodigesteur, à dôme fixe, ont été définitivement conçus[18] :

  - ✓ Le modèle indien « DEENBANDHU » de SKG Sangha en 4 types : 4m^3, 6m^3, 8m^3 et 12m^3 de capacité de production quotidienne de biogaz. Les constructions sont en briques en ciment au format et à la composition convenus (dosage, qualité du sable et du gravier), confectionnées localement par les familles bénéficiaires. En effet, la construction à partir de briques en terre cuite prévue initialement, testée sur 3 biodigesteurs, s'est avérée trop onéreuse ;

  - ✓ Le modèle chinois en un seul type dont le volume du dôme du digesteur est de 10 m^3 et sa capacité de production quotidienne de biogaz estimée à 4 m^3.

  Le tableau ci-dessous fait une comparaison entre les deux modèles :

  <u>Tableau n°4</u> : Comparaison des modèles indien de SKG Sangha et chinois de la CMDT

Critères	Modèle indien	Modèle chinois
Coût	Légèrement moins cher[19] *(à capacité de production de gaz équivalente)*	-
Construction	*Nécessite une formation de techniciens spécialisés*	

[15] Une moyenne de 2,5 par bovin à Bougouni et plus du double à Kita (5, 45, Kg/bovin)- Source : Fondation GoodPlanet : Compte rendu technique et financier - Rapport d'exécution intermédiaire relatif à la tranche n° 1 et prévisionnel de tranche n°2 du projet « BFM » - Période concernée : 1/01/12 au 30/04/13- Aout 213 – Annexe 4, Page 23 -24

[16] Diffusion du mini-film GoodPlanet SKG Sangha

[17] La planification initiale prévoyait l'année 2012. Malgré l'entame des activités en avril 2012 et la validation des bénéficiaires des unités pilotes en Aout – septembre 2012 par une mission de SKG sangha, les premières constructions n'ont commencé qu'en juin 2013 (17 juin 2013 à Kita chez Mamadou Keita à Dialayani)

[18] Mission de SKG Sangha le 15 mai 2013

[19]Coût supporté par le projet : 395 € pour un modèle indien de 4 m3 (hors terminaux de cuisson et d'éclairage, de sable et gravier pris en charge par les bénéficiaire) contre 620€ pour le modèle chinois de 4 m3 (capacité de production de gaz) dans les mêmes conditions . (Cf. Compte rendu technique et financier - Rapport d'exécution intermédiaire relatif à la tranche n° 2 et prévisionnel de tranche n°3 – Période concernée : 1/05/13 au 31/01/14 – Anouck Le Crann ; Juillet 2014- Page 9, Paragraphe 3 et 4)

Critères	Modèle indien	Modèle chinois
	Construction plus rapide[20]	-
Utilisation	Production de gaz permettant la cuisson des 3 repas + 1 lampe et donc pas d'utilisation de bois si le biodigesteur correctement alimenté.	Production de gaz permettant la cuisson des 3 repas + 3 lampes et donc pas d'utilisation de bois si le biodigesteur correctement alimenté *(mais pas assez de gaz en saison des pluies pour les 3 lampes).*
	Apport quotidien de 100 kg de bouse de vache fraîche + 80 litres d'eau en vue de produire 4m^3 de biogaz par jour	Apport par semaine de 100 kg de bouse de vache + 100 l d'eau pour 10 m^3
Maintenance	Vidange totale du biodigesteur tous les 2 à 3 ans. Peu de condensation dans les tuyaux (tuyaux aériens avec un point haut).	Vidange totale du biodigesteur tous les 6 mois. Nécessité de purger l'eau de condensation chaque semaine (car tuyaux enterrés).
Durée de vie prévisionnelle	20 ans	20 ans

Source : Compte rendu technique et financier relatif à la tranche n° 2 et prévisionnel de tranche n°3 – Période concernée : 1/05/13 au 31/01/14 – Anouck Le Crann ; Juillet 2014- Annexe 2 ; Page 22

- Dans la phase de démultiplication, au regard des retours d'expériences après installation des unités pilotes du modèle indien uniquement en 12 m^3 et 4 m^3, les dimensions intermédiaires de 8 m^3 et 6 m^3 adaptées essentiellement aux besoins de cuisson et aux capacités de chargement en bouse de vache des familles ont été adoptées, l'expérience de l'éclairage à partir de la production de biogaz n'ayant pas été concluante (*cf.* activité 5).

***Activité 3* : Mise en œuvre d'une mission longue (2 mois) d'appui et d'encadrement technique de SKG Sangha pour la conception, la construction et la formation des utilisateurs pour la maintenance des installations – Résultat 1**

Planification initiale : Février – décembre 2012

Un certain nombre de missions ont été réalisées par maçons indiens :

- Mission d'identification et de formation du personnel (coordinateur – animateurs – chargé de suivi évaluation de ICD) du projet sur la technologie biogaz[21] en août-septembre 2012
- Mission de construction des unités pilote entre fin mai et mi-juillet 2013 et première formation de l'équipe projet
- Mission de déploiement des constructions de mars à juillet 2014 et formation des artisans locaux
- Mission de suivi-supervision des dernières constructions par les maçons maliens en février 2015

***Activité 4* : Construction, expérimentation et suivi des prototypes de biodigesteurs familiaux sur un échantillonnage de 8 familles (année 1) ; validation du (ou des) modèles – Résultat 1**

Planification initiale : Janvier à décembre 2012

Prévu durant l'année 2012, la construction des prototypes des biodigesteurs n'a été effective qu'en 2013 lors d'une mission de SKG Sangha pour la période de fin mai à la mi-juillet, la situation de crise, d'insécurité dans le pays[22] ayant empêché les déplacements internationaux.

[20]Une moyenne de **3 jours (ou 18, 33 « hommes jour »)** pour les 3 biodigesteurs de 4m^3 de Drissa Diakité de Klessokoro (4 jours avec 1 maçon et 3 manœuvres soit 16 « hommes jour »), Bakou Keita de Djaramadi Toumoudoto (2 jours avec 1 maçon et 8 manœuvres soit 18 « hommes jours) et de Mamadou Diallo de Diatala (3 jours avec 1 maçon et 6 manœuvres soit 21 « hommes jour ») contre **19 jours** pour le 10m^3 (volume du dôme – 4m^3 de capacité de production journalière) chinois de Modibo Camara de Djeguenina à Bougouni (1 maçon et 2 manœuvres soit 57 « hommes jour ») – Cf. Base de données « 060516_BFM_Suivi-Monitoring_AG.xls »Onglet « Suivi construction »

[21] Contenu de la formation sur le biodigesteur : fonctionnement – type – dimensionnement – utilisation – avantages et inconvénients – enjeux de la réduction des émissions de GES….

[22] Conflit armé au nord depuis fin 2011 du fait de la rébellion- Coup d'état militaire en mars 2012 – Invasion djihadiste – Intervention militaire française en janvier 2013 relayé par le déploiement de l'ONU

Sur 8 prototypes prévus, seulement 6 unités ont été construites dont 4 à Kita et seulement 2 à Bougouni, l'installation de l'hivernage ne permettant plus de continuer les activités surtout pour des raisons de disponibilité de la main d'œuvre occupée durant la période aux travaux champêtres. Parmi les six prototypes un seul a été du modèle chinois de 10 m^3 (volume du dôme), construit par un expert malien de la CMDT.

Tableau n°5 : Liste des 6 des biodigesteurs pilotes construits dans les deux Cercles en 2013

N°	Bénéficiaires	Localités	Capacité de production du digesteur (m^3/jour)	Opérateur	Début construction	Fin construction	Mise en service
1	Mamadou Keita	Dialayani (Kita)	12	SKG/Sangha : VIDYA	17/06/2013	23/06/2013	17/10/2013
2	Mamadou Diallo	Diatala (Kita)	4	SKG/Sangha : VIDYA	22/06/2013	24/06/2013	17/10/2013
3	Modibo Camara	Djeguenina (Bougouni)	4	CMDT : Sibiry GOITA	26/06/2013	14/07/2013	30/07/2013
4	Baworo Sidibé	Djidian (Kita)	12	SKG/Sangha : VIDYA	01/07/2013	02/07/2013	17/10/2013
5	Bakou Keita	Djaramadi toumoudoto (Kita)	4	SKG/Sangha : VIDYA	03/07/2013	04/07/2013	17/10/2013
6	Drissa Diakite	Klessokoro Bougouni	4	SKG/Sangha : VIDYA	06/07/2013	09/07/2013	21/10/2013

Source : Extrait Base de données « 060516_BFM_Suivi-Monitoring_AG.xls » Onglet « suivi construction »

La validation du modèle de biodigesteur a été faite suite à l'analyse des informations issus du dispositif de suivi mis en place (cahier de suivi dans les familles[23] – visite mensuels des animateurs…) autour des 6 unités pilotes, aux retours d'expérience terrain sur différents les aspects dont la construction (coûts d'implantation), l'approvisionnement des digesteurs en bouse de vache et eau (collecte de bouse de vache : disponibilité accessibilité – temps – difficultés…), les performances des deux modèles testés *(cf. Tableau N°4 : Comparaison des modèles indien de SKG Sangha et chinois de la CMDT)*…. Ainsi, **le modèle indien** a été validé en ses **formats[24] de 4m^3, 6m^3 et 8 m^3,** au plan technique pour la production effective de biogaz et au plan social pour la capacité des familles à satisfaire aux exigences de l'approvisionnement et le coût de construction relativement abordable par rapport aux grands modèles.

***Activité 5* : Prospective et R&D pour la mise au point sur le marché malien de terminaux adaptés (table de cuisson et lampe) – Résultat 2**

Planification initiale : Février 2012- mars 2013

- **Terminaux de cuisson** :

  - ✓ La prospective sur le marché local est demeurée infructueuse malgré les demandes de propositions faites à deux ateliers locaux spécialisés en la matière[25] ; les essais d'adaptation de terminaux chinois sur le marché n'ont pas abouti avant la fin du projet ;

[23] Les cahiers de suivi ont été utilisés à collecter des informations comme le temps de cuisson, les quantités de bouse de vache… Il faut noter que la tenue de ces cahiers a posé quelques difficultés aux femmes, vu que beaucoup d'entre elles étaient analphabètes. Elles ont eu recours à d'autres membres de la famille, personnes ressources dans le village, animateurs…pour s'acquitter de la tâche.

[24] Il faut noter que le format 8 m^3 a été moins répandu que les 2 autres qui représentent, sur les 107 du modèle indien (y compris ceux de la phase pilote), 58,88% pour le 4 m^3 (soit 63 unités) et 36,45% pour les 6 m^3 (soit 39 unités)- Seulement 6 unités de 8 m^3 ont été réalisées : 3 en 2014 et 3 en 2015

[25] L'atelier « MOD ENGINEERING » à Korofina nord Bamako (Moussa DIARRA) et l'atelier de Afo SAMASSEKOU au marché de Médine Bamako

le choix a donc été fait de l'importation de l'Inde au regard des prix assez abordables qui a permis de fournir 2 terminaux de cuisson à chaque famille[26] ;

- ✓ Construction de foyers en banco (ou en ciment) (2 modèles) pour l'amélioration de l'efficacité énergétique pendant la cuisson.

- **Terminaux d'éclairage** :

Les essais réalisés se sont montrés non concluants avec des lampes indiennes et chinoises. La diffusion de ces terminaux a donc été abandonnée pour éviter les compétitions avec la cuisson, le gaz y étant plus utile et parfois, même pas suffisant pour satisfaire les besoins au niveau de plusieurs des installations, surtout à la suite du redimensionnement de la seconde vague de digesteurs pour alléger l'approvisionnement en bouse de vache.

NB : il est important de noter que pour satisfaire les besoins d'éclairage des familles bénéficiaires, il avait été convenu, durant l'exécution de la tranche budgétaire n°3 tranche[27] (1/02/14 au 31/12/14) d'équiper chaque famille bénéficiaire d'une lampe solaire en cas de reliquats de budget ; l'évolution de la situation n'a pas permis de donner suite à cette option. Cependant, une prise en compte est actuellement faite des besoins d'éclairage des populations des localités concernées, précisément des groupements féminins, grâce au projet « Accès à des services énergétiques modernes et durables au Mali » financé par l'Union Européenne (UE) par la facilitation de leur accès aux lampes solaires. Même si les bénéficiaires de biodigesteurs ne sont pas les cibles directes, ils peuvent indirectement profiter des retombées par l'intermédiaire de leurs femmes, sœurs, belles filles, filles, membres de groupements féminins bénéficiaires.

Activité 6 : Formation d'artisans privés à la construction et l'entretien de biodigesteurs (sur Kita et Bougouni) – Résultat 2

Planification initiale : Février – décembre 2012

Une masse de compétences techniques locales en matière de construction et maintenance de biodigesteurs a été créée dans les deux zones pour permettre de perpétuer les réalisations grâce aux activités suivantes :

- En 2014, formation pratique au processus de construction des biodigesteurs de 15 maçons dont 8 à Bougouni et 7 à Kita[28] par SKG Sangha ;

- En 2015 :

  - ✓ formation de 6 nouveaux maçons à Bougouni par SKG Sangha

  - ✓ à Kita, après le constat du désistement de 3 maçons parmi ceux formés en 2014, six (6) nouveaux maçons ont été formés par SKG Sangha, permettant ainsi de dénombrer 10 maçons actifs dans ce Cercle.

La liste détaillée des maçons par cercle avec les nombres de réalisations avec les experts indiens est en annexe n° 6.1.

[26] Le premier, d'un débit volumique de **45 cft/hr** (1,27m^3/h**),** coûte **10,70 €** et le second, de **30 cft/hr** (0,85m^3/h) est à **8,70 €** (Cf. Compte rendu technique et financier relatif à la tranche n° 3 et prévisionnel de tranche n°4 – Période concernée : 1/05/13 au 31/01/14 – Anouck Le Crann ; Juillet 2014- Page 9, paragraphe 3

[27] Cf. Rapport d'exécution intermédiaire relatif à la tranche n°3 et prévisionnel de tranchen°4 ; Période concernée : 1/02/14 au 31/12/14- Anouck Le Crann- Fondation GoodPlanet, 19/10/2015 – Page 9, Paragraphe 2

[28]En 2014, il avait été prévu de former 20 maçons à raison de 10 par Cercle. A Bougouni une formation théorique a d'abord été organisée et a concernée 10 auditeurs ; Deux d'entre eux (Mamadou SANGARE et Broulaye DIAWARA) n'ont pas continué la formation pratique). A Kita seulement 7 maçons durant cette phase. Ainsi au final, 15 maçons sur 20 prévus ont été finalement formé pendant cette phase.

Les 24 maçons maliens actifs ont construits eux-mêmes 46 des biodigesteurs des dernières vagues de 2014 et 2015 : 11 en 2014 dont 6 à Kita et 35 en 2015 dont 29 à Kita.

- Formation de 4 plombiers professionnels locaux pour le raccordement/mise en service, l'entretien/maintenance en matière de plomberie des installations à raison de deux par Cercle en février – mars 2015 par SKG Sangha (cf. liste en annexe n° 6.2).

- Formation de 4 maçons formés par le projet en plomberie sur biodigesteur, maintenance/entretien à raison de 2 par cercle en février – mars 2015 par SKG Sangha (cf. liste en annexe n° 6.3)

***Activité 7* : Installation des biodigesteurs chez au moins 100 familles – Résultat 2**

Planification initiale : Novembre 2012 – juin 2013

108 biodigesteurs à raison de 54 par cercle ont été installés. Leur construction qui devait s'achever en juin 2013 a quasiment commencé en cette période pour les raisons de sécurité évoquées plus haut.

Tableau n°6 : Biodigesteurs construits dans les Cercles de Kita et Bougouni

	Kita				Bougouni				Total			
	2013	***2014***	***2015***	**TOTAL**	2013	2014	2015	**TOTAL**	2013	2014	2015	**TOTAL**
Nombre de biodigesteurs construits/installés	4	21	29	**54**	2	46	6	**54**	6	67	35	**108**

Les actions suivantes ont conduit à ce résultat :

- Enquêtes d'identification des bénéficiaires potentiels par les animateurs auprès des exploitations agricoles (Cf. Activité n°1) ;
- Sélection d'une liste de 100 exploitations et de 20 autres en attente ;
- Sélection et formation initiale de 15 maçons et au total d'une trentaine dont 24 actifs en fin de projet (cf. critère sélection en encadré n°2[29] ci-contre) ;
- Revue du nombre d'unités à installer ***(80 au lieu de 100 initialement prévus pour la phase)*** suite aux retours de la phase pilote (redimensionnement des unités – revue budgétaire en lien avec les coûts de construction constatés[30] et le budget disponible)
- Revue des critères de sélection pour le choix des bénéficiaires des 80 unités parmi les 100 préalablement identifiés et validés (cf. Encadré n°2 ci-dessus[31]) ;

Encadré n°2 : Critères de sélection des maçons et des bénéficiaires de biodigesteurs pour la démultiplication

Maçons pour la démultiplication

- Intérêt du maçon à s'investir dans la construction de biodigesteur ;
- Expérience avérée dans la construction ;
- Si possible originaire d'un des villages d'implantation d'un biodigesteur (ou à défaut exercer dans le chef-lieu de Cercle).

Bénéficiaires de biodigesteurs

- Engagement du chef de famille : mobiliser les matériaux locaux et la main d'œuvre non spécialisée nécessaire ;
- Présence d'animaux toute l'année sur l'exploitation (effectif de 15 bovins minimum) ;
- Adéquation entre la taille de la famille et le nombre de bovins présents toute l'année sur l'exploitation ;
- Présence de sable de qualité ou engagement du bénéficiaire à mobiliser des moyens de transport si le sable est éloigné ;
- Concentration de bénéficiaires par village (en priorisant les villages où il y a le plus de bénéficiaires pour éviter une dispersion des moyens).

[29] Cf. - Rapport d'exécution intermédiaire relatif à la tranche n° 2 et prévisionnel de tranche n°3 – Période concernée : 1/05/13 au 31/01/14 – Anouck Le Crann ; Juillet 2014- Page 11

[30] 561 € en moyenne hors terminaux de cuisson et d'éclairage contre 450 € prévu initialement pour l'ensemble- Cf. Rapport d'exécution intermédiaire relatif à la tranche n° 2 et prévisionnel de tranche n°3 – Période concernée : 1/05/13 au 31/01/14 – Anouck Le Crann ; Juillet 2014- Page 11

[31] Cf. Rapport d'exécution intermédiaire relatif à la tranche n° 2 et prévisionnel de tranche n°3 – Période concernée : 1/05/13 au 31/01/14 – Anouck Le Crann ; Juillet 2014- Page 11

- Validation du choix des 80 bénéficiaires de la phase
- Mobilisation des familles pour la confection des briques et l'approvisionnement en sable et gravier nécessaire en amont de l'arrivée des maçons indiens ;
- Formation des familles en confection de briques.

<u>Activité 8</u> : Dispositif de suivi- évaluation sur la consommation énergétique des familles, la gestion des déchets et les émissions de GES (situation de référence, calcul des réductions d'émissions associées à la mise en œuvre du projet, suivi) – Résultat 3

Planification initiale : Novembre 2012 – décembre 2014

- Enquêtes énergétiques avant construction (enquêtes 2012, 2013, 2014 et 2015) ;
- Enquêtes de monitoring 2015 sur la consommation de bois post construction sur un échantillon de 35 familles à tirage aléatoire ;
- Mise en place d'une fiche de suivi au niveau des familles ;
- Visites de suivi des animateurs sur le terrain ;
- Installations de compteurs volumétriques pour mesurer la consommation journalière de gaz au niveau de 5 exploitations et mise en place d'un cahier de suivi.

<u>Activité 9</u> : Mise en route et validation du processus de certification par le label Gold Standard micro-scale pour le projet – Résultat 3

Planification initiale : Novembre 2012 - septembre 2014

- Tenue des consultations des Parties Prenantes à Bougouni et l'autre à Kita en juin 2013 ;
- Elaboration du rapport de consultation des parties prenantes et sa soumission au Gold Standard avec le « Passeport » présentant le projet dans son ensemble en août 2013 ;
- Soumission de la première version du Project Design Document (PDD) au Gold Standard en août 2014 ;
- Nombreux échanges et revues du PDD avec le Gold Standard de fin 2014 à début 2016 ;
- Processus de validation du projet BFM auprès du label Gold Standard en cours.

<u>Activité 10</u> : Capitalisation de l'expérience (vidéo, fiche technique) et organisation d'un atelier national sur le biogaz et les conditions de son développement au Mali (avec le Réseau Carbone Mali) – Résultat 4

Planification initiale : Février 2012 – octobre 2014

- Réalisation d'une plaquette de présentation du projet (cf. annexe n°7) ;
- Réalisation et diffusion d'un mini-film sur le projet BFM ;
- Production d'un rapport de capitalisation du projet élaboré par le cabinet Marge en Aout 2015 ;
- Tenue les 15-16 mars 2016 de l'atelier national sur le thème « Energie Domestique Durable au Mali (EDD) **»** co-organisé par les acteurs suivants : DNE, AMADER, AER-Mali et ANADEB, GERES, Fondation GoodPlanet, AVSF, Etc Terra et PAPAM/ASAP ;
- Rédaction de fiches techniques sous forme de manuel à diffuser auprès des différentes parties prenantes en cours.

***Activité 11* : Formulation avec le Réseau Carbone Mali et le Ministère de l'environnement d'un programme de diffusion à plus large échelle, éligible à financement carbone (financements innovants, marché carbone) et de bailleurs internationaux – Résultat 4**

Planification initiale : Septembre – décembre 2014

- Rencontres d'information avec les différents points focaux du ministère de l'environnement (novembre 2012 – avril 2013) ;
- Rencontres diverses avec l'AEDD (consultations des parties prenantes - cérémonie de mise en service des biodigesteurs tests – rencontres informelles) suite au constat de l'inexistence fonctionnelle du RECAM (Réseau Carbone Mali) ;
- Prémices de formulation d'un tel programme avec les résultats de l'atelier national « EDD » sous forme d'une première feuille de route définissant les objectifs et moyens à court et moyen terme pour la diffusion de la technologie biogaz sur le territoire malien ainsi que pour les autres technologies d'énergie domestique durable.

3.4. PERFORMANCES DU PROJET BFM

3.4.1. Pertinence

3.4.1.1. Niveau de satisfaction de la technologie biogaz pour la cuisson domestique

La quarantaine de femmes (chefs de ménage[32]) ayant à charge les activités de cuisson au sein des 10 familles rencontrées lors de la mission terrain affichent, dans une quasi-unanimité, une grande satisfaction dans l'utilisation du biogaz pour les besoins de cuisson.

Les principaux éléments étayant ce degré de satisfaction de la technologie sont la rapidité de la préparation, l'absence de fumée et de chaleur dans la cuisine qui profitent aussi aux enfants allaitants, les conditions générales d'hygiène dans lesquelles se font la cuisine (pas de larmes, pas d'éternuement ou de sueur). De plus, dans la majeure partie des cas, toutes affirment que le dimensionnement des foyers abritant les brûleurs leur permet de préparer tous les types de repas de la famille. Pour certaines, les plus gros avantages de la technologie sont ressentis en hivernage où le souci de bois mouillé est éloigné et pendant le mois de carême où assez rapidement, le repas d'entrée en jeun est préparé. Outre ces aspects, l'un des grands motifs de satisfaction est la baisse notoire de la consommation de bois de chauffe, donc du travail de collecte de bois dont elles ont généralement la charge dans les contrées rurales[33]. Les marmites ne noircissant plus réduit les tâches de vaisselle des ménagères qui consacrent moins de temps à laver les marmites utilisées pour la cuisson des aliments avec le biogaz.

Le même niveau de satisfaction est manifesté par les hommes qui apprécient particulièrement la célérité de la cuisine.

3.4.1.2. Niveau de satisfaction de la technologie biogaz pour l'éclairage domestique

L'utilisation de la technologie pour l'éclairage a été rapidement écartée du projet pour diverses raisons : indisponibilité locale de terminaux adaptés, entretien constant du terminal pour bris de manchon (200 FCFA l'unité), grande consommation de gaz entrainant un conflit/compétition entre les besoins de cuisson jugés prioritaires et d'éclairage, la production de gaz des petits

[32] Une femme mariée constitue un ménage

[33] Dans certains cas, il est avéré que ce sont les hommes qui vont chercher le bois ou l'achète pour les femmes (cas de Diatala en zone périurbaine)

format de digesteurs (4-6 m^3) n'étant pas suffisante pour les satisfaire tous. D'autres inconvénients sont l'extrême production de chaleur des lampes et l'attrait qu'elles engendrent chez les insectes. De leur point de vue, la prolifération des technologies alternatives d'éclairage dont notamment le solaire photovoltaïque extrait de la lampe biogaz toute sa pertinence dans ce contexte. De plus, pour certains, l'effort pour le ravitaillement du biodigesteur en bouse et l'utilisation de son produit pour l'éclairage ne serait pas économiquement rentable[34].

Ainsi, il apparait que l'utilisation du biogaz pour la satisfaction des besoins d'éclairage n'est pas pertinente.

3.4.1.3. Niveau de satisfaction de la technologie biogaz pour l'amélioration des rendements des cultures et de la fertilité des sols

En dépit de l'absence de supports scientifiques avérés/éprouvés, les observations et constats faits par les utilisateurs de digestat lors des compagnes agricoles précédentes ou dans les périmètres maraichers (femmes dans les exploitations dotées de biodigesteur), convergent vers le fait qu'il y réside un fort pouvoir d'amélioration de la qualité des sols et des rendements agricoles.

Les tests faits par l'équipe projet au niveau de trois exploitations dans la zone de Bougouni[35] en 2015, ont démontré une hausse de rendement potentielle pouvant aller jusqu'à une tonne par hectare sans l'usage d'engrais sur des cultures de maïs.

Les arguments présentés par les utilisateurs pour expliquer leur niveau de satisfaction de l'utilisation du digestat dans l'amélioration des rendements agricoles et la fertilité des sols, sont entre autres, les observations sur l'état végétatif des plantes, la structure/texture du sol, la conservation de l'humidité du sol, l'absence de « brûlure » des plantes en cas de faible pluviométrie, la diminution de la quantité de fertilisant chimiques utilisés dans l'une ou l'autre parcelle sans baisse de rendement.

3.4.1.4. Niveau des contraintes sociales, économiques voire environnementales liées à l'utilisation et l'acceptation de la nouvelle technologie

Les principales contraintes identifiées par les bénéficiaires d'unités dans la démarche d'acceptation et d'utilisation du biogaz comme technologie de cuisson domestique sont de plusieurs ordres selon les étapes du processus :

- Dans l'acquisition de la technologie :
  - ✓ La précarité ou le manque d'actifs au sein de l'exploitation (collecte de matériaux de construction – main d'œuvre pour la construction) ;
  - ✓ L'engagement non partagé de la démarche par tous les membres de la famille ;
  - ✓ L'accès difficile à des matériaux de construction de bonne qualité ;

- Dans l'exploitation de la technologie :
  - ✓ La nécessité de l'amélioration du système d'élevage pour disposer de bouses de vache en quantité suffisante en tout temps : la sédentarisation complète et/ou partielle du cheptel à un endroit à proximité du site d'implantation ; ceci nécessite aussi des investissements ;

[34] Sans aucun élément d'appréciation objectif, nous ne saurons prendre position par rapport à cette assertion.
[35] Cf. annexe n°8 : Résultats dans la présentation faite lors de l'atelier EDD -

- ✓ L'accès difficile à un point d'eau permanent car le biodigesteur est alimenté tous les jours en bouse et en eau ;
- ✓ L'insuffisance d'engagement des actifs de la famille dans la collecte quotidienne de la bouse et le chargement du biodigesteur après mélange[36] ;
- ✓ Le manque de matériels et équipements adéquats de collecte et de mélange de la bouse.

Une appréciation de ces contraintes relatives à l'exploitation de la technologie, sur la base des entretiens et constats faits sur le terrain lors de la mission d'évaluation, met au premier plan, au niveau de l'opérationnel, la fonction « alimentation/approvisionnement du biodigesteur en bouse de vache et eau ». Cette fonction se structure autour de trois tâches suivantes :

- **La collecte de la bouse de vache** :

  Les enquêtes de 2014-2015 auprès de 35 bénéficiaires montrent que 54%[37] (19/35) environ d'entre eux attribuent *de facto* la tâche de collecte de la bouse de vache aux femmes. Contrairement à cette tendance, au sein des exploitations visitées lors la mission, cette tâche est essentiellement faite par ***des hommes expressément responsabilisés par le chef de famille,*** fait confirmé par les bribes de retours/feedback des visites inter paysannes de certains participants[38]. Les femmes (jeunes filles – femmes non chargées de la cuisine du jour) y sont parfois associées[39].

  La collecte de la bouse de vache se fait essentiellement au niveau des parcs[40], parfois sur le trajet des animaux en pâturage, à main nue avec les moyens de bord au sein de l'exploitation : charrettes asines, brouettes, vieux seaux, demi bidons …

  Le temps y consacré, selon les données recueillies lors des entretiens avec les acteurs sur le terrain pendant la mission d'évaluation, est en moyenne de 1h 30mn environ (d'une demi-heure à 3 heures), moins que celui pour la collecte de bois (2,15 heures par jour soit 32, 63jours dans l'année)[41]

  Au-delà de l'effort physique requis, la principale difficulté évoquée dans l'exécution de cette tâche est la collecte pendant la saison la saison des pluies où la bouse est très humide, mélangée à de la boue suite au piétinement des animaux.

- **L'approvisionnement en eau pour le mélange/malaxage :**

  L'approvisionnement en eau pour assurer le malaxage de la bouse de vache relève généralement des femmes ; il s'agit de jeunes filles et/ou des femmes non chargées de la cuisine du jour. L'eau est transportée du point d'eau au biodigesteur à l'aide généralement de seaux.

[36] Certains biodigesteurs ont arrêté de fonctionner ou ont un rendement inférieur pour manque d'actifs ou insuffisance d'engagements des actifs suite à des conflits sociaux.

[37] Ceci sans compter les réponses non claires qui impliquent tacitement les femmes comme *« actifs de l'exploitation – nous-mêmes – Fanéké et les femmes…. »*

[38] Ces visites inter paysannes ont été réalisées les 18 mai (Flaboula/Bougouni), 24 mai (Batimakana/Kita) et 25 mai (Dambana/Kita) 2016.

[39] Sur les 10 familles cibles, dans seulement les trois cas (Ban Diarra de Batimakana/Kita, Drissa Coulibaly de Flaboula /Bougouni et Adama Diakité dit Tiékoroba de Ntjila/Bougouni) les femmes participent à l'activité (à titre d'ailleurs non contraignant)

[40] Pendant la saison sèche (à partir de mars) les animaux sont parqués à des distances de 2 à 5 km (exceptionnellement à 10km) de l'exploitation

[41] Analyse des données de l'enquête 2013 sur le temps de collecte de bois - Cf. Base de données « suivi – monitoring » BFM : Fichier « 060516_BFM_Suivi-Monitoring_AG.xls, Onglet « Enquête 2013 »

Selon les informations recueillies sur le terrain lors de la mission d'évaluation auprès des personnes en charge de la tâche au sein des 10 familles cibles, l'activité prend en moyenne 20 minutes (de 10 à 35 minutes)

En dehors de l'effort physique requis, il n'a pas été signifié de difficulté particulière, les points d'eau n'étant pas éloignés des sites des biodigesteurs (0-100 m pour les sites visités)[42].

- **Le mélange/malaxage de la bouse avec l'eau** :

Le malaxage de la bouse de vache dans la cuve d'alimentation du biodigesteur est généralement assuré par les femmes ; les femmes non chargées de la cuisine du jour sont les responsables ; elles le font à tour de rôle, selon le cycle et mode convenus au sein de la famille (individuellement, en groupe de 2 ou 3…) et sont assez souvent aidées dans la tâche par les jeunes de la famille (leurs filles et fils ou non), et, de plus en plus, par les chargés de la collecte des bouses.

L'opération est faite à main nue[43] par les acteurs et dure en moyenne 30 minutes (entre 25 – 45 minutes), selon les informations recueillies sur le terrain durant la mission d'évaluation au sein des 10 familles cibles.

Aucune répulsion (psychologique – sociale) n'a été révélée par les opérateurs vis-à-vis de la tâche lors la mission d'évaluation

La fonction « alimentation du biodigesteur en bouse de vache et eau » fait intervenir dans la pratique, des acteurs différents qui sont des deux sexes.

Le temps moyen consacré à l'activité dans la journée au sein d'une exploitation est d'environ 2 heures 15 minutes (entre 1 heure 10 minutes et 3 heures 40 minutes), selon l'analyse des informations collectées sur le terrain auprès des familles visitées. Cette moyenne de temps, en valeur absolue, semble égale à celle de la collecte de bois ; cependant, dans les faits, ce temps moyen est reparti entre les différents acteurs et permet à chacun d'eux d'économiser du temps comparativement à la collecte bois[44].

L'effort physique requis est apprécié normal par les acteurs ; il est, selon eux moindre que celui de la collecte de bois au regard simplement de l'économie de temps réalisée par chacun des acteurs

Les acteurs de la fonction ne semblent afficher aucune répulsion d'ordre psychologique ou social face à la manipulation de la bouse de vache. Cependant, il est à noter qu'il manque la pratique (port de gants) de règles d'hygiène de base visant à protéger contre d'éventuelles pathologies pouvant provenir de la manipulation de la bouse et ceci essentiellement à cause de la faiblesse appropriation ses fondements.

La fonction, à l'analyse, semble moins contraignante qu'elle ne parait ; son succès dépend essentiellement de l'organisation du processus et de la qualité des acteurs impliqués

[42] La proximité du point d'eau fait partie des conditions cadre d'implantation du digesteur dans une exploitation.
[43] Le projet a doté chacune des exploitations de gants pour l'activité. Cependant, dans toutes les exploitations rencontrées durant la mission l'opération continue à se faire à main nue, les bénéficiaires n'ayant sûrement pas perçu l'importance de la pratique d'hygiène.
[44] Une analyse assez simple montre que la majorité des femmes arrivent à économiser environ 1heure 30 minutes au niveau de la tâche de collecte de bouse dans laquelle, maintenant, de plus en plus, elles n'interviennent plus.

3.4.1.5. Le biogaz face aux enjeux d'accès à l'énergie en zone rurale dans les Cercles de Kita et Bougouni

A cause de l'accroissement démographique et des mouvements des populations vers les zones au climat plus favorable, les zones rurales sont en général soumises à une déforestation accrue due à l'accroissement des surfaces cultivables. L'accroissement des populations et l'urbanisation rapide des cités causent également une augmentation de la demande de bois-énergie, qui représente environ 80% de la consommation énergétique nationale ; ceci engendre *de facto* une augmentation de la pression sur les ressources ligneuses déjà surexploitées ; le taux annuel de déforestation au niveau national, selon la FAO avoisine 0,8%.

Les enquêtes réalisées dans la zone d'intervention du projet montrent que le temps de collecte du bois pour la satisfaction des besoins de cuisson augmente à cause de l'éloignement des points de collecte et de la rareté du bois. L'enquête réalisée en 2013 sur 103 personnes[45] estime le temps de collecte à plus de 2 heures par jour (environ 32 jours dans l'année) sur une distance moyenne de 3,5 km (allant de 1-10km). Les entretiens terrain dans le cadre de la mission d'évaluation montre que certaines personnes des communes urbaines ou dans les communes mitoyennes aux zones urbaines achètent le bois pour la satisfaction des besoins de bois de chauffe de leur famille[46].

Les besoins d'éclairage des populations dans les communes rurales sont satisfaits à présent par les lampes à piles salines et les lampes à pétrole. Cependant, malgré l'absence de statistiques à notre disposition sur la situation il est donné de constater que beaucoup utilisent aussi les panneaux solaires pour leur besoin d'éclairage.

Le biogaz dans ce contexte, se révèle comme une alternative pertinente au bois de chauffe pour la satisfaction des besoins de cuisson, la collecte de la matière première nécessaire à sa production (bouse de vache et eau) étant moins onéreuse que celle du bois. Mais par contre, son utilisation pour la satisfaction des besoins d'éclairage l'est moins, de l'avis des utilisateurs de la technologie.

La facilitation de l'accès à l'énergie pour la cuisson domestique fait partie des objectifs du projet BFM.

3.4.1.6. Le biogaz face aux enjeux de réduction de la consommation de bois et des émissions de GES

Le projet BFM participe à la réduction de la consommation de bois et des émissions de gaz à effet de serre (GES).

Les résultats d'enquêtes sur la consommation de bois dans la zone auprès des utilisateurs de biogaz dans la cuisson au sein de leur famille montrent à suffisance une réduction notoire de leur consommation habituelle de combustible du fait de l'utilisation de la technologie. Estimée lors de la mission terrain par la dizaine de familles rencontrées dans l'ordre de 60-70%, les enquêtes plus structurées conduites par le projet en novembre-décembre 2015 sur un échantillon de 35 bénéficiaires dans le cadre du monitoring carbone montre que pour les 26 biodigesteurs en état de fonctionnement à la date d'enquête, une moyenne globale de 55% de réduction de consommation (avec des écarts allant de 7,1% à 84,2%).

[45] La cible totale d'enquête est de 122 personnes dont 54 à Bougouni et 68 à Kita. Les réponses sont de 54 personnes de Bougouni et 49 de Kita

[46] Cas de Mamadou Diallo de Diatala

La réduction de la consommation de bois est directement corrélée à la diminution des émissions de GES.

3.4.1.7. Cohérence interne et externe du projet

Dans la mise en œuvre du projet, au regard de la méconnaissance de la technologie par les bénéficiaires potentiels dans les deux zones d'intervention, le projet s'est efforcé de créer les conditions requises pour l'atteinte de ses objectifs. Sur la base du partenariat fondateur du projet, les différentes parties prenantes, chacune dans le cadre de leur rôle spécifique, dévolu, a joué sa partition : AFD pour le financement, GoodPlanet et Etc Terra pour le volet carbone et la supervision du projet, AVSF et ICD dans la mise en œuvre sur le terrain et SKG Sangha pour son expertise dans la réalisation de biodigesteurs, la formation des bénéficiaires, équipe projet et artisans maçons.

Aussi, se basant essentiellement sur son cadre logique, le projet a travaillé de sorte à répondre à l'ensemble des besoins identifiés des bénéficiaires, actualisés/ajustés le cas échéant, tout en ayant en toile de fond, le souci de prendre en compte les aspects environnementaux et ceux liés au genre : réduction de la consommation de bois et par conséquent des émissions de GES – réduction de la pénibilité des tâches des femmes (collecte de bois énergie – cuisson - vaisselle).

Une cohérence interne (adéquation des moyens et instruments en termes de stratégie, outils, dispositifs opérationnels, …) transparait dans le projet, ayant ainsi permis de réaliser la quasi-totalité de ses objectifs.

Dans sa démarche d'évolution vers la complétude de l'ensemble de ses objectifs, le projet s'est mis dans une logique de partenariat avec d'autres intervenants ayant des actions complémentaires dans la zone d'intervention. C'est ainsi que certains membres du consortium interviennent dans d'autres projets en cours dans la zone :

- Le programme ASAP (Programme d'Adaptation de l'Agriculture Paysanne) porté par le PAPAM et financé par le FIDA ; il vise la réduction de la pression sur les ressources forestières à usage de bois de chauffe et la fourniture d'une énergie alternative par la production de biogaz et l'installation des kits solaires photovoltaïques dans les unités familiales rurales, de façon à éviter les émissions de gaz à effet de serre ; les zones d'interventions et groupes cibles du projet BFM sont concernés. AVSF est partenaire d'exécution de ce programme sur les volets installations de biodigesteurs, kits solaires photovoltaïques pour les besoins d'éclairage, …

- Le projet « Accès à des services énergétiques modernes et durables au Mali » de l'Union Européenne, mise en œuvre pour 36 mois dans les Cercles de Kita, Bougouni, Bandiagara et Mopti. Il vise à accroître l'accès aux services des énergies renouvelables en milieu rural au Mali à travers des solutions locales et durables, tout en luttant contre le changement climatique. L'offre de services couvre la cuisson domestique en milieu rural, l'éclairage, … Le volet biogaz couvre les Cercles de Kita et Bougouni, zone d'intervention du projet BFM. Ce programme fait appel à plusieurs partenaires dont l'AMADER pour la définition d'un programme de développement des énergies renouvelables au Mali, AVSF (solaire), Etc Terra (biogaz), Planète Urgence (foyers améliorés), ICD et AVSF (appui transversal aux organisations), AEDD (carbone).

La cohérence externe de l'intervention du projet BFM apparait encore au niveau de son interaction au niveau institutionnel, qui dans un premier temps, n'a pas assuré une implication

effective des autorités en charge des questions énergétiques au niveau national et de développement global au niveau local, son répondant au niveau national, le RECAM ayant été assez peu visible. Par la suite, avec les différents contacts avec l'AEDD, l'AMADER et la tenue de l'atelier national sur l'énergie domestique durable, les prémisses d'un partenariat construit et productif sont présents, même dans une situation d'après projet, l'élaboration d'un programme national biogaz étant en voie.

3.4.2. Efficacité

Le tableau ci-après résume le niveau de réalisation des résultats attendus du projet :

Tableau n°7 : Appréciation du niveau d'atteinte des résultats

Résultats	Appréciation
Résultat 1 : Au moins un modèle technologique de digesteur familial enterré à alimentation permanente ou semi-permanente est validé après expérimentation, en condition paysanne au Sud Mali, tant au niveau technique que social en année 1	Dans les faits, l'expérience n'a porté que sur le modèle indien dans ses différentes variantes exprimées en termes de capacité/volume de production journalière, le nombre de modèle chinois installé étant insuffisant pour une comparaison objective. Ceci procède et s'explique d'ailleurs par le partenariat assez fort développé avec SKG Sangha dont les compétences techniques en matière de biodigesteurs ont prévalu dès le départ du projet. En effet, dans le dossier de projet soumis à AFD, la complémentarité technique démontrée entre les différents partenaires de mise en œuvre (dont SKG Sangha) a contribué à l'accord de financement. La « concurrence » avec un autre modèle aurait été difficilement entretenue. Aussi, la validation de modèles n'a concerné que les différents types du modèle indien. Au regard des retours d'expériences auprès des utilisateurs, les types de 6 m^3 et 4 m^3 peuvent être « validés » au plan technique pour la production effective de biogaz et au plan social pour la capacité des familles à satisfaire aux exigences de son approvisionnement et leur coût relativement abordable par rapport aux grands modèles. La mission d'évaluation souscrit entièrement à cette validation.
Résultat 2 : Au moins 100 familles paysannes adoptent la production de biogaz par méthanisation et disposent de système de biogaz pour la cuisson des aliments et l'éclairage de leur maison, répondant aux besoins familiaux de diminution énergétique et de la pénibilité du travail des femmes en années 1 et 2	Les principaux constats issus de la mission d'évaluation sur le terrain et de la revue de la documentation sont les suivants : • Quantitativement, 108 biodigesteurs ont été construits ; dans les faits, en mai 2016, seulement 83 d'entre eux fonctionnent. En effet, 15 n'ont pas encore été mis en service (11 à kita et 4 à Bougouni)[47] et 10 sont en arrêt de fonctionnement[48], essentiellement à cause des difficultés d'approvisionnement en « matière première » (bouse de vache + eau), la recherche de pâturage pour les animaux pendant cette saison de l'année, le manque d'actifs au sein des exploitations agricoles étant les principales raisons évoquées. • Parmi ceux les 83 en fonctionnement, 17 (environ 20%) ne sont en service que depuis moins de 6 mois (de mars à mai 2016). • L'éclairage au biogaz a été abandonné dès les retours d'expériences des unités pilotes. • La diminution de la consommation en bois de chauffe, celle de la pénibilité du travail des femmes (temps de collecte de bois,

[47] Cf. Base de données Monitoring

[48] Informations obtenues lors de la mission d'évaluation sur le terrain auprès des bénéficiaires entretenus et confirmées par M. Camara, animateur sur le projet BFM

Résultats	Appréciation
	de cuisson et de vaisselle, moins d'exposition à la fumée et à la chaleur) sont des acquis. • Les familles disposant de biodigesteurs fonctionnels, malgré les difficultés essentiellement dans l'approvisionnement, ne veulent pour rien, abandonner l'utilisation du biogaz (adoption assez forte de la technologie par les utilisateurs). *Le résultat est partiellement atteint.*
Résultat 3 : Le projet reçoit la certification Gold Standard (Format « micro-scale) qui valide de facto les réductions d'émission moyennes attendues par digesteur installé en année 2;	La certification auprès du label Gold Standard est encore en cours. *Le résultat est partiellement atteint.*
Résultat 4 : Un programme à diffusion de grande échelle de digesteurs familiaux est défini et inscrit dans l'agenda national de lutte contre le changement climatique et la promotion des énergies renouvelables, et fait l'objet de recherche de financement via les canaux gouvernementaux (Ministères chargés de l'environnement, etc.), les bailleurs internationaux et la finance carbone en année 3	Les plus hautes autorités maliennes en charge de l'énergie, à travers la feuille de route soumise et adoptée lors de l'Atelier « EDD » tenu les 15 – 16 mars 2016 à Bamako, ont confirmé l'intérêt de mettre en place un programme national de diffusion du biogaz. L'absence d'activité du RECAM initialement identifié comme partenaire dans la matérialisation des activités devant concourir à l'atteinte de ce résultat a fait défaut. L'implication effective des autorités porteuses des questions énergétiques dans le pays s'est donc avérée tardive. ***Le résultat est partiellement atteint***

De façon globale, on peut dire que l'ensemble des résultats a été atteint.

3.4.3. Efficience

Le retard initial engendré du fait de l'insécurité dans le pays (début rébellion en janvier 2012 - coup d'état militaire mars 2012 – invasion djihadiste – intervention de l'armée française en janvier 2013 relayée par le déploiement des troupes de l'ONU) n'a pas été résorbé, mais s'est accentué d'ailleurs au fil du temps par des situations comme l'impossibilité de missions internationales pendant les périodes de fortes crises, notamment de la mission d'appui de SKG Sangha pour la construction des biodigesteurs, les difficultés d'accès aux matériaux de construction dans quelques cas, le retard dans la livraison des terminaux de cuisson commandés en Inde, … Ces situations cumulées ont ramené la date d'achèvement du projet à mars 2016 soit finalement un retard global d'environ quinze mois sur le prévisionnel d'exécution (janvier 2012 – décembre 2014).

Le dépassement budgétaire prévisionnel[49] (cf. rapport technique et financier Tranche 3) résulte de la non maitrise parfaite de certains coûts sur le terrain (notamment l'estimation des coûts de construction des biodigesteurs initialement basés sur les constructions en Inde) et aussi de l'allongement de la durée d'intervention de certains personnels (animateurs, maçons, chauffeur…) obligé dans certains cas à prolonger leur séjour sur le terrain dans le cadre de contrat.

D'ici la clôture budgétaire du projet, ce dépassement devrait néanmoins être fortement réduit grâce aux économies réalisées en fin de projet (moindre frais de certification du Gold Standard, obtention de cofinancement pour la mise en œuvre de l'atelier de capitalisation, annulation de missions terrain, réduction des coûts d'édition et publication, …).

[49] Environ 18 000 euros

3.4.4. Durabilité

La « construction » de compétentes/expertises locales dans la construction, la maintenance et l'entretien des biodigesteurs est le principal élément de durabilité sur lequel on peut bâtir pour une continuation des activités dans le futur. En effet, 24 maçons et 4 plombiers ont accumulé les connaissances nécessaires à réaliser des biodigesteurs et des installations complètes pour la cuisson au biogaz. Cependant les compétences acquises par ces acteurs du développement local n'ont pour le moment pas été moulées dans une vision entrepreneuriale à développer par eux-mêmes, leur perception dans la génération de profits de par ces compétences étant essentiellement basée sur des « projets » ; et cela, en dépit des incitations du projet pour qu'ils se structurent au sein d'une société coopérative capable d'offrir ces services à des tiers. Pour conforter cette vision « projet », certains maçons sur le terrain affirment que le « projet ne permet pas leur intervention en dehors du projet/pour tiers sans son autorisation préalable »[50].

A côté de cet élément figure la finance carbone dont la démarche même impose l'effectivité fonctionnelle d'un dispositif de suivi des réductions d'émission de GES générés. Le dispositif de suivi des réductions d'émissions de GES exige à la fois des outils et des ressources humaines à prendre en charge. Les recettes potentiellement générées de la vente des crédits carbone nous paraissent de pas être à mesure d'assurer à la fois la prise en charge du dispositif de suivi et la démultiplication /expansion des biodigesteurs sur le terrain à une échelle intéressante (au moins une vingtaine de biodigesteurs par an) au regard du niveau actuel de performance du projet (83 biodigesteurs fonctionnels sur les 108 en fin mai 2016)[51], des tendances du marché carbone. En effet, sur la base des hypothèses simples, voire simplistes que **(i)** un biodigesteur permet d'éviter l'émission de **3,89 TCO2/an[52], (ii)** les 108 les 108 biodigesteurs sont fonctionnels du 1er janvier au 31 décembre 2017, **(iii)** le carbone est vendu au prix optimiste de 16 euros la tonne[53], les recettes générées durant l'année 2017 seront de l'ordre de 6 724,32 euros (soit 4 410 864 francs CFA).

Ceci, même sans déduction des frais de gestion de GoodPlanet, nous semble insuffisant pour assurer la prise en charge d'un dispositif de suivi et assurer à la démultiplication des installations à échelle intéressante.[54]

La faible implication des collectivités locales et des services techniques déconcentrés de l'Etat dans le processus de la mise en œuvre aux fins d'une appropriation effective des retombées potentielles positives sur le développement n'est pas en faveur de cette durabilité.

Il faut noter que l'exécution des deux projets (ASAP et UE) dans la zone du projet est une opportunité sur laquelle peuvent s'améliorer les potentiels dispositifs d'ancrage d'une stratégie de construction d'éléments de durabilité.

Le programme national de diffusion du biogaz à grande échelle en cours de construction devra intégrer cette dimension.

[50] Selon des artisans interviewés dans le Cercle de Bougouni. Aussi, malgré l'intention formulée par le projet, les artisans n'ont pas été dotés de document attestant qu'ils ont acquis des connaissances et/ou compétences leur permettant de faire des installations de biogaz.
[51] Cf. Point 3.4.2. Efficacité - Tableau n°7 : Appréciation du niveau d'atteinte des résultats ; Résultat 2
[52] Cf. Confidential_Emission_reducitons_Baseline_Cals_V3_15022016.xlsx
[53] Certains spécialistes énonce des prix de 8 euros la tonne durant l'année 2016- Cf. 8€ le prix de la tonne de carbone sur le marché européen : http://www.novethic.fr/empreinte-terre/climat/isr-rse/8-le-prix-de-la-tonne-de-carbone-sur-le-marche-europeen-143694.html
[54] Les charges annuelles d'une seule personne affectée à l'activité, estimée à environ 3millions cfa (soit 250 000 FCFA de salaire par mois) absorberaient 68% environ du budget, ne laissant la possibilité au financement que d'au plus 4 Biodigesteurs de 4m^3 (3,88) ; le coût moyen supporté par le projet par biodigesteur de 4m^3 a été estimé à environ 363 770 FCFA

3.4.5. Impact

Les effets immédiats perçus du projet sont entre autres :

- la diminution de la consommation de bois (environ 55%) par les utilisateurs de biogaz dans la cuisson : ceci est générateur de plus-value au niveau local car protège le couvert végétal et permet aux acteurs de la collecte de bois d'économiser aussi du temps pouvant être affecté à d'autres activités (économiques ou sociales) ou au repos. Cette baisse de pression sur la ressource bois contribue à la lutte contre le changement climatique et la désertification ;

- l'amélioration de la qualité des sols et les rendements agricoles : le digestat produit est un fertilisant de bonne qualité. Son utilisation permet d'accroitre la productivité des champs (économies sur la fertilisation chimique, …) ce qui rejaillit sur le niveau de bien être de la famille ; il contribue ainsi à la sécurité alimentaire ;

- l'amélioration du mode d'élevage : le fonctionnement du biodigesteur est assuré par la bouse de bovins ; l'organisation de l'approvisionnement constant impactera forcément sur le mode de conduite du troupeau, pouvant déboucher sur un redimensionnement des exploitations agricoles dans la vision d'une optimisation des profits potentiellement générés ;

- la diminution de la pénibilité des tâches de collecte de bois et de cuisson des femmes : il est d'évidence que le biogaz permet de cuisiner plus rapidement que le bois et que son utilisation diminue grandement les autres besoins en bois. Ceci permet aussi de gagner plus de temps à consacrer à d'autres activités et évite le désagrément physique de la collecte de bois en brousse (la distance moyenne calculée étant de 3,5 km). De plus, les potentielles pathologies respiratoires et oculaires, les brûlures et autres provenant du contact avec la fumée et le feu (flammes – braises, …) sont fortement contenues, voire éliminées.

La perpétuation/pérennité de ces changements ne pourra être acquise que dans le cadre d'une vision du développement intégrant le biogaz comme source d'énergie propre. Même si cette intégration au niveau national peut être, à ce jour, considérée comme acquise, la mise en œuvre de cette politique/stratégie se fera au niveau local où des acteurs du développement interagissent. Le programme national biogaz, un des extrants attendus du projet, en cours d'élaboration, devra capitaliser les acquis du projet BFM.

L'annexe n°9 du présent document récapitule le niveau de réalisation des indicateurs du projet selon son cadre logique.

IV. CONCLUSIONS

Les conclusions premières qui ressortent de la présente mission d'évaluation sont les suivantes :

1. Au niveau des effets/impact

- La mise en œuvre du projet BFM a démontré que l'utilisation du biogaz dans la cuisson domestique est fortement profitable/bénéfique sur les plans de :

  - ✓ La réduction du temps de travail des femmes consacré à la collecte de bois et à la cuisson : selon les informations recueillies sur le terrain et la documentation, la femme arrive à économiser entre 3 et 4 heures dans sa journée de travail ; même si à l'observation rapide, il serait facile de parler de nouvelles charges de travail pour celles s'occupant, soit de la collecte de bouse et/ou du mélange de la bouse dans le cadre de l'alimentation du biodigesteur, en valeur absolue, ce gain de temps est une réalité, transcrite d'ailleurs par certaines femmes par une présence plus soutenue dans leurs parcelles maraichères et par d'autres par plus de repos, moins de malaises physiques, … ;
  - ✓ La préservation de la santé de la femme et des enfants, voire de toute la famille : moins de longues marches sous le soleil pour la recherche de bois, moins de danger encouru en brousse, moins d'exposition à la fumée et à une forte chaleur lors de la cuisine, source d'éternuement, de larmoiement et surtout de problèmes respiratoires ; *« il nous arrive de nous parer pour rentrer dans la cuisine »* comme l'affirme cette femme de l'exploitation de Ban Diarra à Batimakana dans le Cercle de Kita ;
  - ✓ La préservation de l'environnement par la réduction de la coupe de bois : la réduction de la consommation de bois au niveau de la cuisine commune dans les familles bénéficiaires de biodigesteurs est en moyenne de 55%[55] ;

- Le bénéfice induit par l'utilisation du digestat dans les champs de cultures est évident pour la plupart des chefs de famille et même des femmes dans leurs activités de maraichage. En effet, comme constaté par Ban Diarra de Batimakana, M. Diallo de Diatala, Drissa Coulibaly de Flaboula et Drissa Diakité de Klessokoro, les parties dans lesquelles cette fumure est utilisée sont totalement différentes du reste de nos champs : *« les plantes sont plus vertes et le sol change de texture »*. Comme l'affirme encore Ban Diarra : *« j'utilise moins d'engrais maintenant ; au lieu de trois sacs d'engrais par ha, je n'en utilise plus que deux » ;*

  Au-delà de ce constat des utilisateurs, le projet a réalisé une série de tests sur le maïs (3 tests à Bougouni), le sorgho (2 tests à Kita) et sur le coton (1 test à Kita) selon un protocole en vigueur au niveau de la CMDT. Les résultats issus des tests sur le maïs montrent une hausse de rendement de 1,0 à 1,3 tonne par ha et une baisse notoire de l'utilisation d'engrais chimiques (les résultats compilés de ces tests sont en annexe n°8 du document) ;

  Ceci confirme à suffisance l'apport bénéfique de l'utilisation du digestat dans l'amélioration de la qualité des sols, même s'il reste que ces résultats acquièrent une

[55] Cf. Base de données Monitoring Consommation de bois

valeur scientifique reconnue et acceptée à travers un organisme habilitée en la matière comme l'IER, IPR/IFRA, ICRISAT… ;

- La satisfaction des besoins d'éclairage par le biogaz n'est pas une priorité pour les familles bénéficiaires qui disposent de terminaux à cet effet ; au-delà des désagréments signalés comme la très forte chaleur dégagée, l'attrait des insectes, le rechange fréquent du manchon, la consommation en gaz semble pour eux assez importante et elle rentre en compétition avec les besoins de cuisson qui leur sont davantage prioritaires. De plus, la prolifération des technologies solaires d'éclairage à prix abordables (lampes – torche – kits solaires, …) relègue ce besoin au bas de leur échelle de priorité.

2. Au niveau des attitudes et aptitudes face à l'innovation

- L'utilisation quotidienne du biogaz pour la satisfaction totale des besoins de cuisson au sein de l'exploitation agricole est inconditionnellement liée à son approvisionnement constant en bouse et en eau conformément à son dimensionnement. Si l'existence d'un effectif minimum de cheptel bovin au sein de l'exploitation pour la production de bouse est une des premières conditions, il a été donné de constater lors des entretiens et visites terrain que la complétude de cette tâche révèle plus de l'organisation du processus et de la qualité des acteurs impliquées (positionnement vis-à-vis de la tâche – perception de l'utilité de la technologie, …).

3. Au niveau de l'opérationnel /Gestion de projets

- Le succès de l'implantation d'un projet de diffusion de biodigesteurs est conditionné à des études assez approfondies concernant à la fois le potentiel local réalisable en termes d'unités à implanter, fondé sur la disponibilité et l'accessibilité en intrants nécessaires au fonctionnement de l'installation ainsi qu' en matériaux de construction et l'information détaillée/pointue des bénéficiaires potentiels sur les exigences liées à l'exploitation efficiente d'un biodigesteur en lien avec les besoins à satisfaire ;

- En milieu rural comparable aux zones de Kita et Bougouni, le dimensionnement des constructions doit se focaliser sur les petits gabarits (4 - 6 m^3 au plus 8 m^3) pour faciliter l'approvisionnement en matière première (bouse – eau) au regard du mode de pâturage, niveau de maitrise/contrôle du cheptel dans son environnement (sédentaire / nomade / transhumant) ;

- La maitrise du processus d'implantation par les acteurs de terrain (utilisateurs finaux de la TER - staff du projet – constructeurs et maintenanciers de l'infrastructure) dans l'ensemble de ces phases/étapes (de l'identification du bénéficiaire au suivi-évaluation) est nécessaire pour le succès de l'intervention. Ceci permet d'anticiper, à chacun des niveaux concernés, les éventuels problèmes dans la mise en œuvre comme le retard constaté dans la mise en service de certains biodigesteurs dû d'une part, au-delà de la non disponibilité de terminaux de cuisson, au remplissage initial des biodigesteurs et d'autre part à la présence effective sur le terrain en période qu'il faut, de compétences à même de réaliser cette tâche ;

- L'optimisation de l'exploitation du biodigesteur pour la satisfaction des besoins identifiés passe par le contrôle périodique du niveau d'appropriation du fonctionnement

et de l'utilisation du biogaz ; il s'agit de la façon de collecter et préparer les effluents, d'utiliser les robinets, de traiter le digestat, … ;

- De façon globale, l'équipe de gestion du projet a su faire preuve de proactivité et flexibilité, par l'adaptation constante de la stratégie d'intervention sur le terrain, des moyens à disposition pour certaines activités, du management d'ensemble au vécu et des retours d'expériences.

4. Au niveau des acquis techniques/technologiques

- Le projet BFM, dans sa mise en œuvre aspirait à tester différents modèles de biodigesteurs afin de disposer de référentiels techniques avérés fondant la démarche de démultiplication de la technologie. Dans la pratique, la comparaison n'a porté que sur deux modèles et dans des conditions ne permettant pas de valider l'une par rapport à l'autre au regard de la différence significative entre les échantillons des modèles (1 contre 5 dans la phase pilote et 1 contre 107 en fin de projet) ; Néanmoins, le modèle indien dans ses dimensions 4 à 6 m3 a pu être validé par son adéquation pour répondre aux besoins en énergie de cuisson des familles bénéficiaires.

- La recherche-développement sur les terminaux de cuisson dans une vision de production locale n'a pas atteint les résultats escomptés ; la solution actuelle adoptée est l'importation de ces équipements d'Inde ;

- L'impact positif du digestat dans la fertilité des sols a été constaté par les utilisateurs et même un test a été conduit ; cependant, il est impossible à ce jour de se prononcer, dans une logique de rigueur scientifique éprouvée, sur ces résultats « empiriques » parcellaires.

5. Sur la durabilité des actions

- Le projet a, certes appuyé l'émergence de compétences locales dans le domaine de la construction et d'entretien/maintenance de biodigesteurs par la formation d'artisans locaux maitrisant leur environnement, ceux-ci sont censés être les fondements de la pérennité des actions au niveau local dans une vision de partenariat « gagnant- gagnant » fondé sur le développement de l'entreprenariat autour de la technologie d'énergies renouvelables qu'est le biogaz. Leur perception de ce nouveau potentiel dans le développement de leur activité semble essentiellement tournée vers une optique de « projet » d'où proviendraient les retombées financières que doivent engranger les nouvelles connaissances acquises ; aucune stratégie innovante capable de leur faire tirer profit de ce potentiel n'a été perçue au niveau individuel. Au niveau collectif, l'idée émergente de coopérative des maçons/plombiers de biodigesteurs est aussi essentiellement tournée vers la fourniture de services/prestations au profit de projets ;

- Dans sa mise en œuvre, le projet BFM a essentiellement focalisé sur le financement carbone susceptible de générer des revenus, à notre avis, insuffisants pour l'heure pour assurer à la fois une prise en charge du dispositif de suivi et une démultiplication/expansion des biodigesteurs à une échelle intéressante, omettant alors, de notre point de vue, d'assurer une interconnexion entre les institutions locales de financement (banques et IMF) et les acteurs potentiels que sont les utilisateurs potentiels de la technologie en milieu rural et les maçons/plombiers. Même si la technologie a un coût de réalisation élevé, difficilement à la portée du paysan, des réflexions entre les

parties en termes de financements innovants (Coopératives villageoises autour du coton pouvant apporter la caution à l'un et/ou l'autre), surtout dans la dynamique actuelle où certaines banques sont de plus en plus ouvertes au financement à moyen terme du monde rural[56] ;

- Le projet a très peu associé les partenaires institutionnels au niveau local (collectivités territoriales, services techniques de l'Etat ayant un intérêt quelconque dans le développement de l'activité : Agriculture – Elevage – Eaux & Forêts, Energie, …), même si au niveau national, il s'est approché de l'AEDD, le RECAM n'étant pas « fonctionnel ». Dans la vision de l'intégration du développement de cette filière d'énergie domestique propre dans la stratégie nationale, la résonnance positive dont elle peut disposer au niveau local réside dans les collectivités territoriales et singulièrement les services déconcentrés de l'Etat, niveau d'exécution des politiques sectorielles nationales.

[56] NB : Bien que les produits ne soient pas de même nature et avec donc des besoins de financement en termes d'échelle/ordre de grandeur différents, il faut noter que l'équipe du projet UE est en train de développer des initiatives d'interconnexion/mise en relation entre utilisateurs potentiels et IMF/banques locales

V. RECOMMANDATIONS

Les principales recommandations faites par la présente mission d'évaluation sont les suivantes :

a) Le gain de temps par les femmes dans leurs activités ordinaires de collecte de bois de chauffe et de cuisson pourrait être mieux valorisé en appuyant des potentielles activités génératrices de revenus pour elles, ce qui devra améliorer leur autonomisation économique et sociale. Aussi, dans le cadre du programme national à développer, l'intégration d'un volet « appui aux AGR des femmes » est fortement recommandée ;

b) Au niveau opérationnel, le dispositif d'animation et de suivi du projet sur le terrain n'a pas été suffisant sur toute la durée du projet pour essentiellement des raisons de disponibilité financière, entravant ainsi l'atteinte de certains résultats comme la mise en service de certains biodigesteurs, l'enregistrement de certaines données sur les tests de fertilité conduits par certains bénéficiaires, … ; au regard de l'importance du suivi dans ce type de projet adossé à la finance carbone où la traçabilité des informations est d'une importance capitale, une attention particulière devra être accordée à l'évaluation du coût du dispositif de suivi qui est nécessaire ;

c) La place du digestat dans le processus de production agricole pour une amélioration effective des revenus semble avérée. Dans l'optique d'une certification de ses impacts sur l'amélioration de la productivité des exploitations agricoles, une étude systématique devra être menée en collaboration avec les organismes/institutions spécialisées comme l'IER, l'ICRISAT, l'IPR/IFRA, … aux fins d'établissement d'un référentiel scientifiquement éprouvé. A défaut de ressources additionnelles à cette fin, elle pourra être planifiée dans le cadre du programme national en voie de développement ;

d) Au regard de l'insuffisance des acquis sur le développement de terminaux de cuisson sur le plan national, dans le souci de maitriser l'ensemble de la chaîne de valeurs au travers d'un circuit court, générateur de valeurs ajoutées, la recherche dans ce sens doit continuer, se focaliser potentiellement sur des investigations pour une adaptation des terminaux existants et/ou l'implantation effective d'une unité nationale dans le cadre d'un partenariat « Sud – Sud » avec l'Inde ou tout autre pays ayant des capacités avérées dans ce domaine ;

e) L'adoption de la technologie biogaz passe par la qualité du niveau d'information des utilisateurs finaux potentiels que sont les exploitations paysannes des zones agro - écologiques favorables à son expansion. Ceci passe par l'implication des autorités nationales en charge des questions énergétiques, des services techniques déconcentrés de l'Etat, des collectivités territoriales locales, responsables du développement local. L'intégration de la technologie dans la stratégie énergétique nationale et le PANER est quasiment acquise grâce à la feuille de route validée lors de l'atelier national sur l'Energie Domestique Durable. Dans la vision du programme national biogaz en cours de développement, une place conséquente devra être accordée à la sensibilisation/information sur la technologie et la formation des cuisinières aux bonnes pratiques avec le biogaz ;

f) En dehors de l'appui d'un projet ou programme, le développement durable de la chaîne de valeurs autour de la technologie du biogaz se doit de s'insérer dans son environnement socioéconomique local. Ainsi, dans le cadre du programme national futur, un travail fouillé d'articulation de la chaîne de valeurs avec les institutions financières locales pour un

financement durable de la filière, prospectant toutes les opportunités et les leviers locaux pouvant arriver à développer de nouvelles façons de financer se doit d'être conduit ;

g) L'efficacité et l'efficience de la réponse aux besoins énergétiques des populations en général et celles des zones rurales en particulier passent par un mix fonctionnel des technologies d'énergies renouvelables accessibles. Aussi, à l'instar de la synergie d'actions actuellement en cours dans les zones du projet avec le projet UE pour la satisfaction des besoins d'éclairage avec des technologies solaires, le programme en développement se devra d'être comme un tel creuset.

ANNEXES

ANNEXE N°1 : TERMES DE REFERENCE DE LA MISSION

FONDATION
GOODPLANET

Termes de référence pour l'évaluation finale externe du projet
Biogaz Familial Mali (BFM)

Projet financé par le dispositif FISONG de l'Agence Française de Développement (AFD)

Demandeur : Fondation GoodPlanet

Version finale du 14/04/2016

Sommaire

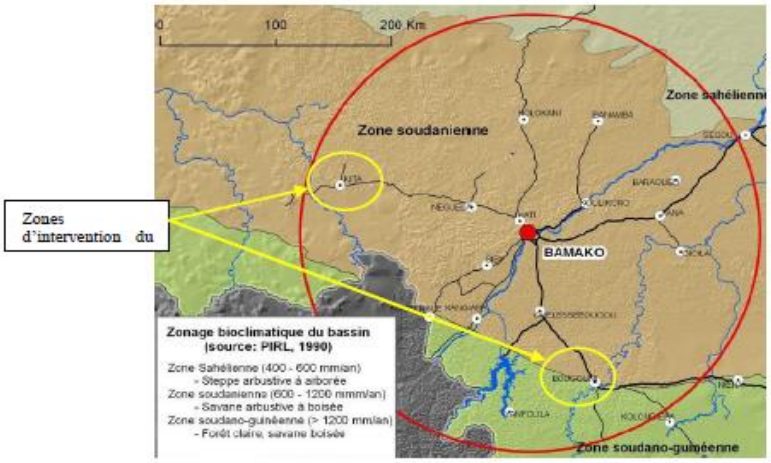
I. Description du projet 3
A. Contexte 3
B. Détail des objectifs et activités prévues 3
C. Les partenaires du projet 4
II. Description de l'étude d'évaluation 5
A. Objectif global 5
B. Objectifs spécifiques 5
III. Organisation de l'étude 6
A. Méthode et approche de l'étude 6
1. Phase préparatoire 6
2. Phase de réalisation 7
3. Conclusions et recommandations 7
B. Compétences requises pour mener l'évaluation 7
C. Durée de l'évaluation 7
D. Livrables 8
IV. Règlement de la consultation 8
A. Documents à présenter par le consultant 8
B. Liste restreinte des consultants sollicités 8
C. Calendrier 9
D. Evaluation des offres 9
E. Evaluation des offres 10
F. Envoi des offres 10
Date limite d'envoi des candidatures 10
Annexe 1 : Description de la FISONG 2010 11
Annexe 2 : Synthèse du projet Biogaz Familial Mali 14
Annexe 3 : Cadre logique du projet Biogaz Familial Mali 17
Annexe 4 : Présentation de l'offre financière 19
Annexe 5 : Déclaration d'intégrité, d'éligibilité et d'engagement environnemental et social 20

I. Description du projet

A. Contexte

Le projet Biogaz Familial au Mali (BFM) porté par la fondation GoodPlanet est cofinancé par l'appel à projet 2010 du dispositif FISONG de l'AFD[1]. Ce projet à démarré en Janvier 2012 et arrive à terme en Mars 2016.

Ce projet est réalisé dans une zone géographique cohérente du point de vue de l'approvisionnement en bois de la ville de Bamako (rayon de 200 km autour de Bamako), il vise à contribuer à diminuer la pression sur l'exploitation du bois-énergie.



La finalité de ce projet est d'**appuyer la définition des politiques climat/forêt/carbone du Mali et de contribuer au renforcement des compétences nationales** en la matière. Le caractère innovant réside dans le fait que leurs impacts environnementaux (réduction de gaz à effet de serre, déforestation évitée) soient éligibles à la finance carbone.

Voir en annexe 1 la description de la FISONG 2010

B. Détail des objectifs et activités prévues

Objectif général :

Réduire les émissions de gaz à effets de serre et fournir une énergie alternative au bois de chauffe et aux piles salines par la production de biogaz dans les unités familiales rurales des zones d'élevage du Sud Mali.

[1] http://www.afd.fr/home/AFD/nospartenaires/ONG/collaborations/FISONG

Objectif spécifique :

Concevoir, expérimenter et valider en milieu familial rural la méthanisation des effluents d'élevage bovin dans les bassins laitiers des cercles de Kita et Bougouni au Sud du Mali, pour diminuer la pression sur la ressource en bois, limiter les émissions de GES, améliorer l'accès à bas coûts à l'éclairage en zone rurale et diminuer la pénibilité du travail des femmes.

Avancement du projet :

La première phase du projet a consisté surtout en la réalisation de 6 unités pilotes en 2013. Ensuite, lors de la deuxième phase en 2014, 47 digesteurs ont été construits dans le cercle de Bougouni et de 21 dans le cercle de Kita. Enfin, une dernière phase a été programmée pour réaliser 35 unités supplémentaires en 2015 et ainsi atteindre les 108 unités réalisées à la fin du projet prévue pour Mars 2016.

Une étude de capitalisation commune avec le projet CENeAO du GERES (projet également financé par le FISONG 2010) a été réalisée par le cabinet Marge de Juin à Octobre 2015. Cette étude a surtout été consacrée à une analyse plutôt qualitative et avait pour but de formuler des recommandations pour le développement d'un programme à plus large échelle. Cette étude sera mise à disposition du consultant choisi.

Voir en annexes 2 et 3 la synthèse et le cadre logique du projet BFM

C. Les partenaires du projet

Ce projet est porté par la Fondation GoodPlanet et réalisé en partenariat avec les associations Etc Terra, AVSF, SKG Sangha et ICD (ci-après appelé « Le Consortium »), et a pour but de réaliser 108 biodigesteurs au sein de groupements familiaux dans les cercles de Kita (Ouest de Bamako) et Bougouni (Sud de Bamako).

Les membres du consortium du projet BFM :

- **GoodPlanet** est une Fondation de droit français reconnue d'utilité publique œuvrant à la sensibilisation et à l'éducation du public à l'environnement. Le programme Action Carbone Solidaire de la Fondation a pour objectif d'identifier, de financer et de structurer, dans les pays du Sud, des projets de lutte contre le changement climatique en général, et de compensation carbone en particulier. GoodPlanet a délégué le suivi opérationnel de ce projet à l'Association Etc Terra.
- **Etc Terra**, association loi 1901 a pour mission de développer des projets qui concilient développement économique et préservation du capital naturel dans les territoires ruraux des pays du Sud. Etc Terra participe, pour le compte de GoodPlanet, à la coordination du projet en général, assure l'appui technique et organisationnel à la mise en place et à la gestion des biodigesteurs et l'accompagnement nécessaire pour rendre ces projets éligibles aux standards internationaux de compensation carbone.
- **AVSF**, association loi 1901, dispose d'une large expérience en appui aux familles paysannes et aux systèmes d'agriculture élevage au Sud Mali. Elle dispose par ailleurs d'une équipe permanente dans le Cercle de Kita et celui de Bougouni dans le cadre de la mise en œuvre d'un projet d'appui à la mécanisation partagée et de d'appui aux familles vulnérables en zone cotonnière, via le développement de l'élevage et diversification des productions agricoles (projet Afavuco[2]). AVSF assure le pilotage local du projet.

[2] Appui aux familles vulnérables en zones cotonnières

- **ICD**, association malienne, est partenaire d'AVSF depuis sa création en 2001 (certains membres fondateurs sont d'ailleurs d'anciens cadres d'AVSF), et dispose d'une large expérience au Mali dans la promotion des étables laitières et dans la valorisation du lait local. ICD est associé à AVSF dans le cadre du projet Afavuco. ICD réalise le suivi détaillé du projet dans chacun des villages ciblés.
- **SKG Sangha**, association indienne est partenaire de la fondation GoodPlanet depuis 2008 et possède une forte expertise dans la construction de réservoirs à biogaz (plus de 80 000 biodigesteurs déjà construits en Inde). L'expertise de SKG Sangha est déterminante pour (a) la conception de référentiels techniques adaptés au contexte malien (b) l'appui à la construction des unités et à leur suivi (c) la formation des acteurs locaux (utilisateurs, artisans) sur la fabrication et la maintenance.

II. Description de l'étude d'évaluation

A. Objectif global

L'étude à mener est une évaluation de fin de projet. Elle visera à évaluer les résultats, les effets directs et indirects et l'impact de l'action de manière générale, en se basant sur les documents du projet et l'analyse des données collectées sur le terrain.

B. Objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques sont les suivants :

- Apprécier globalement et de manière indépendante les résultats du projet en s'attachant plus particulièrement aux effets et à l'impact des actions menées par rapport aux objectifs visés, Il s'agira notamment d'évaluer :
    - Le niveau de satisfaction de la technologie biogaz pour la cuisson domestique (entretien à prévoir auprès des femmes bénéficiaires/utilisatrices) ;
    - Le niveau de satisfaction de la technologie biogaz pour l'amélioration des rendements des cultures et de la fertilité des sols (entretien à prévoir auprès des hommes bénéficiaires/agriculteurs) ;
    - Le niveau de contraintes sociales, économiques voire environnementales liées à l'utilisation et l'acceptation de la nouvelle technologie (notamment vis-à-vis de la gestion des excréments animaux) ;
    - La pertinence de la technologie biogaz pour répondre aux enjeux d'accès à l'énergie en zone rurale dans les cercles concernés ;
    - La pertinence de la technologie biogaz pour répondre aux enjeux de réduction de la consommation de bois et des émissions de gaz à effet de serre ;
    - La pérennité des actions mises en œuvre. Et en particulier, (i) l'utilisation des biodigesteurs ; (ii) la viabilité des équipements (biodigesteurs, raccordements, cuiseurs, …) ; (iii) la viabilité économique pour les bénéficiaires (bénéfices directs et indirects, capacité à (co)financer l'entretien et/ou les constructions).
- Tirer les principaux enseignements de l'intervention et formuler des recommandations pratiques notamment en proposant des solutions de renforcement et/ou d'amélioration des activités à mener dans le cadre de futurs projets sur le même sujet au Mali ;

Le consultant pourra mobiliser une enquêtrice malienne pour réaliser l'ensemble des entretiens auprès des femmes bénéficiaires afin de faciliter leur parole libre et sincère.

Pour ce faire, le consultant devra évaluer la pertinence, l'efficacité, l'efficience, la durabilité et l'impact des dispositifs mis en place par le projet pour répondre aux objectifs de celui-ci :

Pertinence

Le critère de pertinence évalue dans quelle mesure les objectifs du projet correspondent aux attentes des bénéficiaires, aux besoins du pays, aux priorités globales et aux politiques locales. L'analyse sera complétée par une appréciation de la cohérence interne (concordance des moyens et instruments mobilisés pour concourir à la réalisation des objectifs) et externe du projet (concordance avec les actions entreprises par d'autres acteurs).

Efficacité

Le critère d'efficacité apprécie le degré de réalisation des objectifs du projet ainsi que ses éventuels effets non attendus (positifs ou négatifs). L'analyse inclut une comparaison des résultats attendus et effectifs, ainsi qu'une analyse des écarts constatés.

Efficience

Le critère d'efficience mesure le lien entre les différentes activités, les ressources disponibles et les résultats escomptés. L'évaluation doit permettre d'apprécier si les ressources nécessaires ont bien été mises en place, en temps voulu et au moindre coût, et d'analyser les éventuels retards et dépassements.

Durabilité

Le critère de durabilité permet de déterminer si les résultats positifs du projet et le flux des avantages sont susceptibles de se poursuivre après la fin des financements externes. L'évaluation ex-post appréciera la durabilité institutionnelle, technique et financière du projet.

Impact

L'impact juge les retombées de l'action. Il s'agira d'analyser les effets immédiats sur les acteurs concernés, et notamment les bénéficiaires finaux, ainsi que les perspectives d'effets de plus long terme (contribution au développement économique et social, à la réduction de la pression sur la ressource en bois, à la lutte contre le changement climatique…).

III. Organisation de l'étude

A. Méthode et approche de l'étude

Le consultant proposera une note méthodologique pour la réalisation de cette étude. Les éléments ci-dessous sont des suggestions permettant de le guider.

1. Phase préparatoire

Le consultant réalisera une phase préparatoire d'étude de la bibliographie et des documents du projet et proposera un document synthétique de cadrage de l'étude d'évaluation. Ce document fera l'objet d'un échange entre le consortium et le consultant et permettra de discuter avec le consultant de la manière dont il entend structurer la démarche d'évaluation. Les méthodes d'analyse utilisées devront

notamment être précisément expliquées. Une réunion de lancement de l'étude sera organisée durant cette phase préparatoire à Bamako.

2. Phase de réalisation

Le consultant sera amené à se déplacer sur la zone d'intervention du projet, c'est-à-dire dans les Cercles de Kita et de Bougouni. Il se basera sur les échanges qu'il aura eu avec les parties prenantes du projet et l'équipe de mise en œuvre ainsi que sur les visites d'un nombre significatif représentatif des bénéficiaires pour réaliser une synthèse du contexte et des enjeux, et répondre aux objectifs spécifiques de l'étude.
Le consultant réalisera l'étude selon le plan détaillé proposé en phase préparatoire.

3. Conclusions et recommandations

Après avoir, de manière progressive, exposé ses observations, puis formulé ses constats et porté des analyses sur le projet, le consultant doit dans cette partie livrer ses conclusions et recommandations.
Ces conclusions doivent être organisées par ordre d'importance. Cet exercice est destiné à faire ressortir les messages de l'étude d'évaluation qui peuvent s'adresser à l'AFD, au maître d'ouvrage du projet ainsi qu'à l'ensemble des acteurs impliqués (acteurs locaux et autres bailleurs internationaux agissant à Madagascar).
Ces conclusions doivent être présentées dans un rapport provisoire, qui fera l'objet de discussions, avant d'aboutir à un rapport d'évaluation final.
Le rapport provisoire sera remis au plus tard 4 semaines après le démarrage de l'étude et le consortium devra y apporter ses commentaires sous 10 jours. Le rapport final sera ensuite remis sous 10 jours et une réunion de restitution des conclusions de l'étude sera spécifiquement organisée à Bamako après sa remise.

Les différentes réunions seront réalisées dans des lieux disposant de connexion internet afin de permettre une connexion par skype des interlocuteurs non présents sur place.

B. Compétences requises pour mener l'évaluation

Les compétences requises pour réaliser cette évaluation sont celles d'un consultant couvrant les domaines suivants :

- Connaissance et expérience professionnelle en matière d'évaluation ;
- Expérience en matière d'aide au développement ;
- Connaissances et expertises techniques et sectorielles dans les domaines suivants : bioénergies, développement rural, lutte contre le changement climatique, finance carbone ;
- Expérience au Mali et connaissance du contexte institutionnel malien ;

Il est envisageable, mais non obligatoire, de recourir à une équipe de consultants pour pouvoir bénéficier de compétences variées pouvant répondre aux différents enjeux de l'évaluation du projet.

C. Durée de l'évaluation

La prestation débutera après signature du contrat entre le consultant et la Fondation GoodPlanet. La date de démarrage estimée est le 27 avril 2016 pour une durée totale de 7 semaines.
Le prestataire devra, au vu des présents termes de référence, proposer un calendrier prévisionnel de l'étude.

D. Livrables

Le consultant devra impérativement fournir les livrables suivants au cours de l'évaluation :

- Une note de cadrage au démarrage ;
- Un rapport provisoire d'évaluation ;
- Un rapport final d'évaluation, prenant en compte les remarques faites par le consortium suite à la transmission du rapport provisoire ;
- Un diaporama servant de support pour présenter les principales conclusions de l'étude lors de la réunion de restitution des conclusions de l'évaluation ;

Le consultant pourra également proposer d'autres livrables, en fonction de la méthodologie d'intervention proposée.
Les notes de cadrage, rapport provisoire et diaporama seront transmis sous format électronique, le rapport définitif sous format électronique et papier.

La validation du rapport final par le commanditaire marquera la fin du marché.

IV. Règlement de la consultation

A. Documents à présenter par le consultant

Le consultant invité à soumissionner devra fournir les éléments suivants :

- Une offre technique comprenant :
  - Une note de compréhension des termes de référence et de présentation de la méthodologie utilisée (3 pages) ;
  - Les références et expériences du consultant sur les thématiques concernées (4 pages maximum) ;
  - La constitution de l'équipe, la répartition des responsabilités entre ses membres et les CV proposés ;
  - Le calendrier prévisionnel d'intervention ainsi qu'une estimation des charges en hommes/jours ;
- Une offre financière comportant le budget global (Toutes taxes comprises en EUR et FCFA) et les prix détaillés (honoraires, indemnités journalières, transports…) selon le modèle proposé en Annexe 4.
- La Déclaration d'intégrité, d'éligibilité et d'engagement environnemental et social complétée et signée par la personne habilitée (*cf.* Annexe 5).

B. Liste restreinte des consultants sollicités

Les consultants invités à soumissionner sont les suivants :

Nom	Coordonnées	Organisation	Pays
Michel Samake	michedeli@yahoo.fr mfxsam@gmail.com	/	Mali
Arnaud Diarra Abdul Karim Konate	arnaud.b.diarra@gmail.com akkonate75@gmail.com	WELTARE Strategie	Mali

Oumar Touré	oumartour@yahoo.fr	Conseil, Energies-Environnement et Développement (CEED).	Mali
Pierre Dembelé	Pierre.dembele78@gmail.com 76 23 97 80	/	Mali
Bagui Diarra	baguid@yahoo.fr 74 94 54 23	/	Mali
Fatim Kanakomo	75 99 79 32	/	Mali
Dr. Sibiri Ouedraogo	sibiri.ouedraogo@insah.org	CILSS / Institut du Sahel	Mali
Baptiste Gerbier	b.gerbier@gmail.com 77 69 63 00	/	Mali

Les consultants sont libres de s'associer en vue d'une offre commune en définissant clairement un chef de file qui sera le signataire du contrat.

C. Calendrier

L'ensemble de la prestation devra respecter certains délais.
Le consultant devra soumettre un calendrier cohérent avec ceux-ci sous peine de ne pouvoir être retenu pour la prestation.

Réception des offres	25 Avril 2016
Choix du prestataire	25 Avril 2016
Signature du contrat	27 Avril 2016
Mission du consultant	Du 28 Avril au 14 Juin 2016
Remise du rapport provisoire	24 Mai 2016
Itérations	Du 25 Mai au 3 Juin 2016
Remise du rapport final	10 Juin 2016
Réunion de restitution des conclusions du consultant	14 Juin 2016

D. Evaluation des offres

Le Consultant sera choisi par la méthode de sélection fondée sur la qualité et le coût :

- Offre technique : compréhension de TDR, méthodologie, expériences du ou des consultants,…
- Offre financière : tarifs journaliers, nombre de jours proposés, frais annexes, offre globale raisonnable…

Une fois les offres reçues et analysées, les demandeurs se réservent le droit de négocier les propositions avec les candidats présélectionnés.
Le demandeur se réserve également le droit de ne sélectionner aucun candidat si aucune offre n'était jugée satisfaisante.

E. Evaluation des offres

Toute information concernant le projet Biogaz Familial Mali et incluse dans les documents de cet Appel à d'Offre ou fournie séparément doit être traitée de façon strictement confidentielle par le prestataire. Les demandeurs acceptent de ne divulguer ou publier aucune information relative à cet appel à d'Offre.

De la même façon, tout document fourni par le prestataire sera considéré comme confidentiel.

F. Envoi des offres

Les offres, sont à envoyer, par mail, en langue française, avec en objet :

- la référence : EVALUATION BFM – 2016

impérativement aux adresses suivantes : anouck@goodplanet.org et v.rogez@etcterra.org avec demande d'accusé de réception.

La réponse électronique ne doit pas dépasser la taille de 8 Mo. Si cela devait être le cas, nous vous remercions de découper votre réponse en plusieurs e-mails.

Date limite d'envoi des candidatures

25/04/2016 à 12h (heure de Bamako) / 14h (heure de Paris)

Annexe 1 : Description de la FISONG 2010

Finalité

La finalité du projet est d'appuyer la définition des politiques climat/forêt/carbone du Mali et de contribuer au renforcement des compétences nationales en la matière. Le caractère innovant du projet réside dans le fait que ses impacts environnementaux (réduction de gaz à effet de serre, déforestation évitée) soit éligibles à la finance carbone.

Objectifs spécifiques :

- réduire la déforestation au Mali grâce à une utilisation plus efficace de la biomasse,
- réduire les émissions de gaz à effets de serre et fournir une énergie alternative au bois de chauffe par la production de biogaz dans les unités familiales rurales des zones d'élevage du Sud Mali.

Contenu du projet

Le projet est dédié à la production de biogaz. Le caractère innovant du projet réside dans le fait que ses impacts environnementaux (réductions d'émissions de GES, déforestation évitée) sont éligibles à la finance carbone ce qui peut ouvrir des voies d'extension, de développement et de pérennisation de ce type d'initiatives locales.

Il s'agira, sur la base de l'expertise déployée sur chacun des volets et des enseignements qui en seront tirés, de développer un pôle d'expertise régional chargé de l'accompagnement des porteurs de projets pour accéder au mécanisme REDD+ et d'appuyer la commercialisation des crédits carbone et la réflexion sur l'usage des revenus financiers.

Les régions concernées par le projet sont les cercles de Kita et de Bougouni.

Activités :

Concevoir, expérimenter et valider en milieu familial rural la méthanisation des effluents d'élevage bovin dans les bassins laitiers des cercles de Kita et Bougouni au Sud du Mali, pour diminuer la pression sur la ressource en bois, limiter les émissions de GES, améliorer l'accès à bas coûts à l'éclairage en zone rurale et diminuer la pénibilité du travail des femmes :

- Sélection des familles à prioriser dans la phase pilote sur la base d'un cahier des charges.
- Validation de modèles techniques de biodigesteurs et terminaux adaptés aux conditions locales et aux demandes spécifiques en énergie.
- Construction de plus de 100 biodigesteurs et suivi.
- Validation des réductions d'émissions de GES et certification Gold Standard.
- Capitalisation de l'expérience.
- Préparation de l'extension du dispositif pour un changement d'échelle en matière de bénéficiaires et unités installées.

Coordination entre les deux volets (avec le projet du GERES) / capitalisation

Au-delà des actions de terrain proposés dans le cadre des deux volets du Projet, Etc Terra, pour le compte de GoodPlanet, et le GERES s'attelleront à capitaliser sur leurs volets et coordonner leurs actions de plaidoyer et de mobilisation du gouvernement malien sur les thématiques abordées (changement climatique, biomasse, énergie, etc.).

Le Réseau Carbone Mali, partenaire des deux ONG, sera un relais essentiel entre les porteurs de projet (actuels et futurs) et le gouvernement malien.

3 objectifs de capitalisation et structuration sont proposés :

- Partager les leçons apprises en matière institutionnelle et politiques dans le domaine de l'énergie et de la finance carbone au Mali au travers des deux projets ;
- Renforcer le rôle central du Réseau Carbone, qui est un facilitateur des échanges entre ces partenaires internationaux et les acteurs locaux ;
- Analyser l'état d'avancement de la politique REDD du pays et contribuer à la production, en relation avec un programme de préparation de la stratégie nationale REDD+ du gouvernement (et conditionné à celui-ci) de documents d'orientation afférant aux thématiques du Projet.

Le travail de capitalisation/coordination s'axera autour des volets suivants :

1. Partager les leçons apprises en matière institutionnelle et politiques dans le domaine de l'énergie et de la finance carbone au Mali au travers des deux projets

a. Définition d'axes/thématiques communs des 2 volets du Projet

1. Changement d'échelle de diffusion de technologie et finance carbone
2. Gouvernance d'utilisation des crédits carbone ?
3. Intervention de l'Etat dans l'appui à la diffusion de technologie

b. Mise en perspectives de ces axes communs et de la manière dont ils sont traités par les sphères politiques, institutionnelles et société civile.

La mise en perspective passe par :

(i) Le partage des veilles respectives des équipes projets sur les thématiques communes identifiées

(ii) L'organisation de temps forts de concertation (réunions, ateliers) entre les projets et les 3 sphères associées sur ces thématiques. Notamment, l'Agence malienne de l'Environnement et du Développement Durable organise déjà des ateliers et séminaires, GERES et GoodPlanet pourraient intervenir en complément des formations et des interventions prévues.

(iii)La production d'une synthèse (rapport/publication ?) de cette mise en perspective mettant en valeur les leçons apprises et des recommandations éventuelles pour et par les 3 sphères

(iv) L'identification des actions d'entités non-gouvernementales sur les thématiques biomasse non renouvelable et changement climatique. Notamment, le Mali Folkcenter semble avoir amorcé une action similaire avec l'UNEP Risoe. La GIZ est également un partenaire de longue date du Réseau Carbone et pourrait être impliqué sur ce volet.

(v) L'identification des autorités maliennes compétentes sur les thématiques de projet. A première vue, la direction des eaux et forêts, les ministères de l'environnement et de l'assainissement, de l'énergie sont directement impliqués sur ces thématiques. Il conviendra d'identifier parmi ces entités les bons interlocuteurs et les actions menés dans le cadre de politiques publiques.

2. Renforcer le rôle central du Réseau carbone

a. Appuyer le Réseau Carbone dans son renforcement et sa structuration, notamment par la définition de la stratégie à long terme du réseau et le déploiement d'un plan d'actions.
Une stratégie a été initialement définie par le Réseau Carbone, notamment dans le cadre du mandat gouvernemental qu'il a reçu. Cette stratégie est en cours de révision et sera mise en application au niveau interne du RC.
b. Participer éventuellement à d'autres réseaux, comme le Réseau Climat Développement.

c. Impliquer les instances gouvernementales en créant un cadre de concertation pour présenter les acquis des différents projets et les axes de capitalisation.

3. Analyser l'état d'avancement de la politique REDD du pays et d'éventuels textes afférant aux thématiques des volets du Projet.

GoodPlanet, le GERES et le Réseau Carbone, en lien avec un partenaire technique expérimenté dans ce domaine, apporteront conjointement leur contribution dans le cadre du programme de travail du gouvernement sur la rédaction d'une note de cadrage pour l'élaboration d'une stratégie nationale REDD et/ou d'une cadre incitatif à la diffusion à grande échelle des technologies. Dans le contexte de ce programme, de grandes directives pourront alors être proposées pour aider le gouvernement à la rédaction de documents d'orientation.

Annexe 2 : Synthèse du projet Biogaz Familial Mali

Le consortium GoodPlanet-AVSF propose la mise en œuvre du projet « Conception et diffusion de réservoirs à biogaz familiaux au Sud Mali » dans les cercles de Bougouni et Kita, pour une période de 36 mois.

a) Problématique générale et pertinence du projet

La consommation nationale d'énergie au Mali est marquée de manière excessive par une utilisation de bois et charbon (plus de 80%), suivie du pétrole (16%) et de l'électricité (3%). Les zones du Sud Mali sont par ailleurs soumises à une déforestation accrue pour l'augmentation des surfaces cultivables en raison de l'accroissement démographique et de l'arrivée de cultivateurs venant de zones plus au Nord touchées par des épisodes récurrents de sécheresse. Or l'augmentation de la population et l'exode rural entraînent une augmentation de la consommation de bois dans les centres urbains secondaires et une pression croissante sur la ressource. Un des enjeux du Gouvernement Malien est de promouvoir des innovations énergétiques permettant de valoriser au mieux la biomasse existante, en particulier dans les zones agricoles et d'élevage, pour diminuer la pression sur les ressources ligneuses, et développer parallèlement des projets éligibles à la finance carbone.
Avec un cofinancement européen, AVSF et son partenaire l'ONG malienne ICD[3] appuient actuellement un peu plus de 1000 familles paysannes sur les cercles de Bougouni et de Kita dans l'accès au matériel agricole en traction attelée pour accroître les conditions de sécurité alimentaire, favorisant par là même l'intégration agriculture-élevage et la production de matière organique pour le maintien de la fertilité des sols. Dans le cadre de cette action, plus de 100 étables laitières équipées de fosse de récupération de lisier et compostage ont été déjà mises en place. Ces élevages en stabulation permanente permettent d'envisager un programme éligible de compensation carbone, avec installation d'unités associées de biogaz, pour diminuer la pression sur la ressource en bois de chauffe et diminuer les coûts familiaux d'alimentation énergétique (éclairage) et la pénibilité du travail des femmes.

b) Cohérence avec les politiques nationales

La présente proposition a été élaborée dans le cadre d'un partenariat entre GoodPlanet et le gouvernement Malien, via le réseau carbone Mali. Le Réseau Carbone Mali est une association à but non lucratif de droit malien. Le Réseau Carbone Mali est mandaté par le Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement pour : (i) élaborer une charte éthique et solidaire sur la compensation volontaire, (ii) constituer un portefeuille de projets carbone et créer un fonds carbone.
Après une première visite au Mali effectuée par Goodplanet en Novembre 2009, les 2 entités ont officialisé à Copenhague, à l'occasion d'une rencontre organisée en présence du chef de l'Etat Amadou Toumani Touré, le lancement d'un partenariat visant à favoriser l'émergence d'une filière carbone au Mali, via la constitution d'un portefeuille de projets de compensation carbone.
La présente proposition constituerait donc un des projets clés dans le cadre de ce partenariat avec le gouvernement malien.

c) Partenaires locaux et bénéficiaires du projet

Le projet sera mis en œuvre sur le terrain avec l'ONG locale **Initiatives Conseil Développement (ONG malienne)**, partenaire d'AVSF et disposant d'une large expérience au Mali dans la promotion des étables laitières et dans la valorisation du lait local.

[3] Initiatives Conseil Développement, ONG malienne partenaire d'AVSF depuis 2000

Le projet sera également mené en collaboration avec le Réseau Carbone, à qui les avancées et résultats seront présentés, afin que le Gouvernement Malien puisse valider la proposition et évaluer la pertinence de son extension dans le cadre d'un programme de biogaz d'envergure nationale.

Dans cette phase expérimentale, les bénéficiaires directs du projet sont au minimum **100 familles paysannes (soit environ 800 personnes)** des deux cercles de Bougouni et Kita dans le Sud Mali. Ces familles sont d'ores et déjà en partie identifiées grâce au projet actuel d'AVSF et ICD d'appui à la production laitière et l'accès au matériel agricole.
Le choix final des familles choisies pour l'installation et expérimentation de biodigesteurs le seront sur des critères simples liés à (a) l'utilisation d'un système d'élevage avec parc assurant la présence permanente d'un minimum de 5 animaux bovins au sein de l'exploitation (par exemple une étable laitière) (b) un accord du chef de famille et des femmes de la concession pour l'installation du biogaz (c) une participation financière (main d'œuvre et/ou matériaux et/ou financement direct) proportionnelle au niveau économique familial.

d) Objectif généraux et spécifiques

Objectif général : réduire les émissions de gaz à effets de serre et fournir une énergie alternative au bois de chauffe et aux piles salines par la production de biogaz dans les unités familiales rurales des zones d'élevage du Sud Mali.

Objectif spécifique : concevoir, expérimenter et valider en milieu familial rural la méthanisation des effluents d'élevage bovin dans les bassins laitiers des cercles de Kita et Bougouni au Sud du Mali, pour diminuer la pression sur la ressource en bois, limiter les émissions de GES, améliorer l'accès à bas coûts à l'éclairage en zone rurale et diminuer la pénibilité du travail des femmes.

e) Principales activités et réalisations prévues

Pour la mise en œuvre de ce projet, GoodPlanet et AVSF proposent la réalisation des activités suivantes :

- ✓ Sélection des familles à prioriser dans la phase pilote sur la base d'un cahier des charges
- ✓ Validation de modèles techniques de biodigesteurs et terminaux adaptées aux conditions locales et demandes spécifiques en énergie
- ✓ Construction de plus de 100 biodigesteurs et suivi
- ✓ Validation des réductions d'émissions de GES et certification Gold Standard
- ✓ Capitalisation de l'expérience
- ✓ Préparation de l'extension du dispositif pour un changement d'échelle en matière de bénéficiaires et unités installées

f) Moyens à mettre en œuvre (matériel et personnel)

GoodPlanet assurera l'expertise carbone de ce projet de méthanisation, et mobilisera l'expertise technique de **l'ONG indienne SKG Sangha** - partenaire de GoodPlanet sur des projets similaires en Inde - via des missions sur le terrain et de l'appui-conseil à distance. Le projet mobilisera également une expertise spécialisée résidentielle dans l'accompagnement des projets des familles d'éleveurs via ICD et AVSF.
Au niveau matériel, le projet impliquera la construction de biodigesteurs avec la fourniture de matériaux locaux sélectionnés sur place et l'appui des techniciens de SKG Sangha.

g) Budget total et ressources

Le projet présenté implique un besoin de financement total de 470 011 Euros dont 397 354 Euros apportés par l'AFD et 72 657 Euros apportés par GoodPlanet via la vente « up front » des crédits carbone qui seront générés par le projet

h) Résultats attendus – impact du projet

Le projet vise l'amélioration durable des conditions de vie de familles paysannes, la diminution d'émissions de GES et la fourniture d'une énergie propre et renouvelable, par la conception, l'expérimentation et la validation d'unités de production de biogaz dans une trentaine de villages.

Le projet prétend (a) valider **des référentiels technico-économiques sur les biodigesteurs et la production d'énergie à partir de biomasse animale dans le Sud Mali**, et identifier leurs conditions d'adoption (b) mettre en place les **conditions d'une large diffusion de ces unités** par la formation de compétences locales et d'artisans, mais surtout la mise en place de **financement relais via la finance carbone**, en collaboration direct avec l'Etat Malien.

Annexe 3 : Cadre logique du projet Biogaz Familial Mali

	CADRE LOGIQUE DE L'ACTION			
	Logique d'intervention	**Indicateurs objectivement vérifiables**	**Sources et moyens de vérification**	**Hypothèses**
	Réduire les émissions de gaz à effets de serre et fournir une énergie alternative au bois de chauffe par la production de biogaz dans les unités familiales rurales des zones d'élevage du Sud Mali.	Les réductions de gaz à effet de serre permises par le projet ont atteint 400 tonnes d'equivalent CO_2 par an en année 3	*documents de contrôle interne de la certification Gold Standard*	
Objectif général		En année 3, la production de biogaz a permis l'utilisation d'énergie alternative au bois de chauffe et lampe à pétrole au niveau de 100 unités familiales	*fiches de suivi des familles*	
Objectif spécifique	Concevoir, expérimenter et valider en milieu familial rural la méthanisation des effluents d'élevage bovin dans les bassins laitiers des cercles de Kita et Bougouni au Sud du Mali, pour diminuer la pression sur la ressource en bois, limiter les émissions de GES, améliorer l'accès à bas coûts à l'éclairage en zone rural et diminuer la pénibilité du travail des femmes.	Le projet a permis une réduction de la consommation du bois de chauffe de 50 % par les familles équipées de biogaz	*fiches de suivi des familles*	*la concurrence du lait importé n'augmente pas, ce qui permet de viabiliser l'activité laitière et donc maintenir voire développer des systèmes de stabulation des animaux*
		les réductions d'émissions de GES par famille bénéficiaire de système à biogaz sont de 4 tonnes d'équivalent CO_2 par an	*fiches de suivi des familles*	
		Le biogaz permet d'assurer l'éclairage d'au moins une case et la cour de la concession chez les familles équipées	*fiches de suivi des familles*	
		Le temps de travail des femmes pour les familles équipées de biogaz pour l'accès à l'énergie domestique et au temps de cuisson a diminué en moyenne de 2 heures par jour	*fiches de suivi des familles*	
Résultats attendus	R1. Au moins un modèle technologique de biodigesteur familial enterré à alimentation permanente ou semi-permanente est validé après expérimentation, en conditions paysannes au Sud Mali, tant au niveau technique que social. *(Année 1)*	Le modèle de biodigesteur proposé est adapté aux disponibilités locales de matériaux	*recensement des matériels locaux disponibles*	*les artisans locaux sont intéressés pour développer des savoir faire dans la construction de biodigesteurs et terminaux de biogaz*
		Les systèmes de biogaz proposés prennent en compte les réalités sociales des familles rurales (notamment polygames) pour l'installation et la diffusion des terminaux au sein des concessions	*enquêtes sur les besoins des ménages en début de projet*	
		Les familles pilotes acquièrent les savoir-faire techniques pour la gestion des systèmes de biogaz	*fiches de visites des unités de biogaz par les techniciens*	
	R2. Au moins 100 familles paysannes adoptent la production de biogaz par méthanisation et disposent de systèmes de biogaz pour la cuisson des aliments et l'éclairage de leurs maisons, répondant aux besoins familiaux de diminution des coûts d'alimentation énergétique et de la pénibilité du travail des femmes. *(Année 1 et 2)*	Les couts d'alimentation énergétique des familles ont diminué à partir de l'année 2 du projet	*fiche de suivi des familles*	*le cout des matériaux de construction augmente peu, permettant la construction de biodigesteurs à couts limités*
		les femmes disposent de temps libre supplémentaire grace au système biogaz leur permettant la réalisation de nouvelles activités sociales et économiques	*fiche de suivi des familles*	
	R3. Le projet reçoit la certification Gold Standard (format "micro-scale") et valide de facto les réductions d'émission moyennes attendues par biodigesteur installé. *(Année 2)*	Le projet est certifié en année 3 par Gold Standard, ce qui lui permet d'etre eligible à la finance carbone	*certificat Gold Standard*	*le marché volontaire du carbone se maintient et valorise la certification Gold Standard pour l'achat de crédits carbone*
		d'environ 4000 VERs (Réductions d'émissions volontaires), assurant le cofinancement des unités de biogaz installées	*certificats de contrats de vente de TEC par le projet*	
	R4. Un programme de diffusion à grande échelle de biodigesteurs familiaux est défini, et inscrit dans l'agenda national de lutte contre le changement climatique et la promotion des énergies renouvelables, et fait l'objet de recherche de financement via les canaux gouvernementaux (Ministère de l'environnement), les bailleurs internationaux et la finance carbone *(Année 3)*	Sur la base des résultats de cette première phase, un programme biogaz national est validé entre l'equipe projet et le gouvernement malien	*document de programme national biogaz liste des bailleurs sollicités*	*le gouvernement malien confirme son intérêt pour soutenir un plan de développement résilient et sobre en carbone*
		Le programme national biogaz étend l'intervention à au moins 1000 familles du Sud Mali		

Activités à développer	*R1. Au moins un modèle technologique de biodigesteur familial est validé*
	1. Animation et sélection de plus de 100 familles volontaires (8 en année 1 et le reste en année 2) sur la base d'un cahier des charges avec un échantillonnage de familles sur les besoins et critères de choix d'installation technique (manutention de la matière organique, brûleurs et foyers, positionnement des éclairages, etc.)
	2. Conception d'un ou plusieurs modèles techniques
	3. Mise en oeuvre d'une mission longue (2 mois) d'appui et encadrement technique de SKG Sangha pour la conception, la construction et la formation des utilisateurs pour la maintenance des installations
	4. Construction, Expérimentation et suivi des prototypes de biodigesteurs familiaux sur un échantillonnage de 8 familles *(année 1)* ; validation du (ou des) modèles
	R2. Au moins 100 familles paysannes adoptent la production de biogaz par méthanisation
	5. Prospective et R&D pour la mise au point sur le marché malien de terminaux adaptés (table de cuisson et lampe)
	6. Formation d'artisans privés à la construction et l'entretien de biodigesteurs (sur Kita et Bougouni)
	7. Installation des biodigesteurs chez au moins 100 familles
	R3: Le projet recoit la certification Gold Standard
	8. Dispositif de suivi & évaluation sur consommation énergétique des familles, gestion des déchets et émissions (situation de référence, calcul des réductions d'émissions associées à la mise en oeuvre du projet, suivi)
	9. Mise en route et validation du processus de certification par le label Gold Standard microscale pour le projet.
	R4: Définition et financement d'un programme de diffusion à grande échelle de biodigesteurs familiaux en partenariat avec l'Etat malien
	10. Capitalisation de l'expérience (vidéo, fiche technique) et organisation d'une atelier national sur le biogaz et les conditions de son développement au Mali (avec le Réseau Carbone Mali)
	11. Formulation avec le Réseau Carbone Mali et le Ministère de l'environnement d'un programme de diffusion à plus large échelle, éligible à financement carbone (financements innovants, marché carbone) et de bailleurs internationaux.

Annexe 4 : Présentation de l'offre financière

1 - HONORAIRES

	Nombre jours	Forfait Coût/jour	Montants (EUR)
Intervenant N°1 :			
Intervenant N°2 :			
Intervenant N°n :			
TOTAL 1- HONORAIRES			

2 – FRAIS y compris transport, hébergement et repas

	Nombre jours	Forfait Coût/jour	Montants (EUR)
Perdiem			
Transports & Déplacements			
Autres (à préciser)			
TOTAL 2 - DES FRAIS			

TOTAL GENERAL 1+2			
TAXE			
TOTAL GENERAL TTC			

Le montant global est égal à un forfait de [montant en chiffres] EUR **(Montant en Lettres EUR) soit** [montant en chiffres] FCFA **(Montant en Lettres FCFA)**.

Annexe 5 : Déclaration d'intégrité, d'éligibilité et d'engagement environnemental et social

(TEXTE À NE PAS MODIFIER)

Déclaration d'intégrité, d'éligibilité et d'engagement environnemental et social

Intitulé de l'appel d'offres : (le « **Marché** »)

A : (le « **Maître d'Ouvrage** »)

1. Nous reconnaissons et acceptons que l'Agence Française de Développement (l' « **AFD** ») ne finance les projets du Maître d'Ouvrage qu'à ses propres conditions qui sont déterminées par la convention de financement qui la lie au Maître d'Ouvrage. En conséquence, il ne peut exister de lien de droit entre l'AFD et notre entreprise, notre groupement et nos sous-traitants. Le Maître d'Ouvrage conserve la responsabilité exclusive de la préparation et de la mise en œuvre du processus de passation de ses marchés et de leur exécution ultérieure.

2. Nous attestons que nous ne sommes pas, et qu'aucun des membres de notre groupement et de nos sous-traitants n'est, dans l'un des cas suivants :

   2.1) être en état ou avoir fait l'objet d'une procédure de faillite, de liquidation, de règlement judiciaire, de sauvegarde, de cessation d'activité ou être dans toute situation analogue résultant d'une procédure de même nature ;

   2.2) avoir fait l'objet d'une condamnation prononcée depuis moins de cinq ans par un jugement ayant force de chose jugée dans le pays de réalisation du projet pour l'un des actes visés aux articles 6.1 à 6.4 ci-après ou pour tout délit commis dans le cadre de la passation ou de l'exécution d'un marché[4] ;

   2.3) figurer sur les listes de sanctions financières adoptées par les Nations Unies, l'Union européenne et/ou la France, notamment au titre de la lutte contre le financement du terrorisme et contre les atteintes à la paix et à la sécurité internationales ;

   2.4) en matière professionnelle, avoir commis au cours des cinq dernières années une faute grave à l'occasion de la passation ou de l'exécution d'un marché ;

   2.5) n'avoir pas rempli nos obligations relatives au paiement des cotisations de sécurité sociale ou nos obligations relatives au paiement de nos impôts selon les dispositions légales du pays où nous sommes établis ou celles du pays du Maître d'Ouvrage ;

   2.6) avoir fait l'objet depuis moins de cinq ans d'une condamnation par un jugement ayant force de chose jugée pour l'un des actes visés aux articles 6.1 à 6.4 ci-après ou pour tout délit commis dans le cadre de la passation ou l'exécution d'un marché financé par l'AFD ;

   2.7) être sous le coup d'une décision d'exclusion prononcée par la Banque mondiale, à compter du 30 mai 2012, et figurer à ce titre sur la liste publiée à l'adresse électronique http://www.worldbank.org/debarr[5] ;

   2.8) s'être rendu coupable de fausses déclarations en fournissant les renseignements

[4] Dans l'hypothèse d'une telle condamnation, vous pouvez joindre à cette Déclaration d'Intégrité les informations complémentaires qui permettront d'estimer que cette condamnation n'est pas pertinente dans le cadre du marché financé par l'AFD.

[5] Dans l'hypothèse d'une telle décision d'exclusion, vous pouvez joindre à cette Déclaration d'Intégrité les informations complémentaires qui permettront d'estimer que cette décision exclusion n'est pas pertinente dans le cadre du marché financé par l'AFD.

exigés dans le cadre du processus de passation du Marché.

3. Nous attestons que nous ne sommes pas, et qu'aucun des membres de notre groupement et de nos sous-traitants n'est, dans l'une des situations de conflit d'intérêt suivantes :

   3.1) actionnaire contrôlant le Maître d'Ouvrage ou filiale contrôlée par le Maître d'Ouvrage, à moins que le conflit en découlant ait été porté à la connaissance de l'AFD et résolu à sa satisfaction.

   3.2) avoir des relations d'affaires ou familiales avec un membre des services du Maître d'Ouvrage impliqué dans le processus de sélection ou le contrôle du marché en résultant, à moins que le conflit en découlant ait été porté à la connaissance de l'AFD et résolu à sa satisfaction ;

   3.3) contrôler ou être contrôlé par un autre soumissionnaire, être placé sous le contrôle de la même entreprise qu'un autre soumissionnaire, recevoir d'un autre soumissionnaire ou attribuer à un autre soumissionnaire directement ou indirectement des subventions, avoir le même représentant légal qu'un autre soumissionnaire, entretenir directement ou indirectement des contacts avec un autre soumissionnaire nous permettant d'avoir et de donner accès aux informations contenues dans nos offres respectives, de les influencer, ou d'influencer les décisions du Maître d'Ouvrage ;

   3.4) être engagé pour une mission de conseil qui, par sa nature, risque de s'avérer incompatible avec nos missions pour le compte du Maître d'Ouvrage ;

   3.5) dans le cas d'une procédure ayant pour objet la passation d'un marché de travaux ou de fournitures :

      i. avoir préparé nous-mêmes ou avoir été associés à un consultant qui a préparé des spécifications, plans, calculs et autres documents utilisés dans le cadre du processus de mise en concurrence considéré ;

      ii. être nous-mêmes, ou l'une des firmes auxquelles nous sommes affiliées, recrutés, ou devant l'être, par le Maître d'Ouvrage pour effectuer la supervision ou le contrôle des travaux dans le cadre du Marché.

4. Si nous sommes un établissement public ou une entreprise publique, nous attestons que nous jouissons d'une autonomie juridique et financière et que nous sommes gérés selon les règles du droit commercial.

5. Nous nous engageons à communiquer sans délai au Maître d'Ouvrage, qui en informera l'AFD, tout changement de situation au regard des points 2 à 4 qui précèdent.

6. Dans le cadre de la passation et de l'exécution du Marché :

   6.1) Nous n'avons pas commis et nous ne commettrons pas de manœuvre déloyale (action ou omission) destinée à tromper délibérément autrui, à lui dissimuler intentionnellement des éléments, à surprendre ou vicier son consentement ou à lui faire contourner des obligations légales ou réglementaires et/ou violer ses règles internes afin d'obtenir un bénéfice illégitime.

   6.2) Nous n'avons pas commis et nous ne commettrons pas de manœuvre déloyale (action ou omission) contraire à nos obligations légales ou réglementaires et/ou nos règles internes afin d'obtenir un bénéfice illégitime.

   6.3) Nous n'avons pas promis, offert ou accordé et nous ne promettrons, offrirons ou accorderons pas, directement ou indirectement, à (i) toute personne détenant un mandat législatif, exécutif, administratif ou judiciaire au sein de l'Etat du Maître d'Ouvrage, qu'elle ait été nommée ou élue, à titre permanent ou non, qu'elle soit rémunérée ou non et quel que soit son niveau hiérarchique, (ii) toute autre personne qui exerce une fonction publique, y compris pour un organisme public ou une entreprise publique, ou qui fournit

un service public, ou (iii) toute autre personne définie comme agent public dans l'Etat du Maître d'Ouvrage, un avantage indu de toute nature, pour lui-même ou pour une autre personne ou entité, afin qu'il accomplisse ou s'abstienne d'accomplir un acte dans l'exercice de ses fonctions officielles.

6.4) Nous n'avons pas promis, offert ou accordé et nous ne promettrons, offrirons ou accorderons pas, directement ou indirectement, à toute personne qui dirige une entité du secteur privé ou travaille pour une telle entité, en quelque qualité que se soit, un avantage indu de toute nature, pour elle-même ou pour une autre personne ou entité, afin qu'elle accomplisse ou s'abstienne d'accomplir un acte en violation de ses obligations légales, contractuelles ou professionnelles.

6.5) Nous n'avons pas commis et nous ne commettrons pas d'acte susceptible d'influencer le processus de passation du Marché au détriment du Maître d'Ouvrage et, notamment, aucune pratique anticoncurrentielle ayant pour objet ou pour effet d'empêcher, de restreindre ou de fausser le jeu de la concurrence, notamment en tendant à limiter l'accès au Marché ou le libre exercice de la concurrence par d'autres entreprises.

6.6) Nous-mêmes, ou l'un des membres de notre groupement, ou l'un des sous-traitants n'allons pas acquérir ou fournir de matériel et n'allons pas intervenir dans des secteurs sous embargo des Nations Unies, de l'Union européenne ou de la France.

6.7) Nous nous engageons à respecter et à faire respecter par l'ensemble de nos sous-traitants les normes environnementales et sociales reconnues par la communauté internationale parmi lesquelles figurent les conventions fondamentales de l'Organisation Internationale du travail (OIT) et les conventions internationales pour la protection de l'environnement, en cohérence avec les lois et règlements applicables au pays de réalisation du Marché. En outre, nous nous engageons également à mettre en œuvre les mesures d'atténuation des risques environnementaux et sociaux telles que définies dans le plan de gestion environnementale et sociale ou, le cas échéant, dans la notice d'impact environnemental et social fournie par le Maître d'Ouvrage.

7. Nous-mêmes, les membres de notre groupement et nos sous-traitants autorisons l'AFD à examiner les documents et pièces comptables relatifs à la passation et à l'exécution du Marché et à les soumettre pour vérification à des auditeurs désignés par l'AFD.

Nom __ En tant que ____

Signature _____

Dûment habilité à signer l'offre pour et au nom de[6] ____

En date du _____ jour de _____

[6] En cas de groupement, inscrire le nom du Groupement. La personne signant l'offre au nom du Soumissionnaire joindra à l'Offre le Pouvoir confié par le Soumissionnaire.

ANNEXE N°2 : PROGRAMME DE LA MISSION SUR LE TERRAIN

17-24 mai	:	Préparation de la mission terrain Visite du biodigesteur de la famille Madoudian Kéita à Siranikoro
25/05/2016	:	Rencontres avec les artisans (Samba Tounkara et Hamady Tounkara) et autres chefs de familles Visites d'un biodigesteur ASAP à Noumoutènè
26/05/2016	:	Visite du biodigesteur de la famille Ban Diarra à Batimakana Rencontre du conseiller municipal de la commune de Djidian
27/05/2016	:	Visite du biodigesteur de la famille Mamadou Diallo Diatala
28/05/2016	:	Visite du biodigesteur de la famille Bakou Keita à Djaramadi Toumoudoto (Kita) Visite du biodigesteur de la famille Drissa Coulibaly à Flaboula (Bougouni) et échanges avec les exploitants Rencontre avec le maçon (Tiémogodian DIAKITE)
29/05/2016	:	Visite du biodigesteur de la famille Cheichna BOLLY à Dambana (Kita) Rencontres avec les agents terrain : Ex animateur BFM- animateur du projet ASAP/PAPAPAM Visite du biodigesteur de la famille Yiritié DIAKITE à Nganala (Bougouni) Rencontre avec le maçon (Karim Diakité)
30/05/2016	:	Rencontre à Kita avec les Services techniques d'Etat (Agriculture – Eaux et Forêts – Elevage) et des maires de Kita Nord- Kita Ouest et Djidian Rencontre avec le maçon de Soféto (Issa Diarra) Visite du biodigesteur de la famille de Adama Diakité à Tjila (Bougouni)
31/05/2016	:	Visite du biodigesteur de la famille de Drissa Diakite à Klessokoro (Bougouni) Rencontre avec les autorités communales de Kola
01/06/2016	:	Visite du biodigesteur de la famille de Bourama DIAKITE à Kona (Bougouni) Rencontre avec le maçon
02/06/2016	:	Rencontre avec les responsables du Conseil de Cercle de Bougouni – des autorités communales – Services techniques d'Etat

ANNEXE N°3 : LISTE DES PERSONNES RENCONTREES/ENTRETENUES LORS DE LA MISSION

Annexe n°3.1. Liste des personnes rencontrées/entretenues dans le Cercle de Bougouni

N°	Prénoms et nom	Contact	Biodigesteur d'attache	Fonction	Localité de résidence	Commune
1.	Drissa COULIBALY	75 19 02 26 / 99 64 37 09	Drissa COULIBALY	Chef de famille	Flaboula	Bougouni
2.	Aïssata COULIBALY	S/C : 75 19 02 26 / 99 64 37 09	Drissa COULIBALY	Cuisinière	Flaboula	Bougouni
3.	Awa DIAWARA	S/C : 75 19 02 26 / 99 64 37 09	Drissa COULIBALY	Chargée d'approvisionnement	Flaboula	Bougouni
4.	Bréhima COULIBALY	98 80 80 77 / 72 33 60 87	Drissa COULIBALY	Chargé de gestion du digestat	Flaboula	Bougouni
5.	Yiritiè dit Daouda DIAKITE	S/C : 63 86 90 95	Yiritiè DIAKITE	Chef de famille	N'Ganala	Bougouni
6.	Fatoumata DIAKITE	S/C : 97 70 40 75	Yiritiè DIAKITE	Cuisinière	N'Ganala	Bougouni
7.	Seydou DIAKITE	63 86 90 95	Yiritiè DIAKITE	Chargée d'approvisionnement Chargé de gestion du digestat	N'Ganala	Bougouni
8.	Adama dit Tiékoroba DIAKITE	62 57 34 35 / 73 43 56 28	Adama DIAKITE	Chef de famille	N'Tjila	Bougouni
9.	Bintou SIDIBE	S/C : 62 57 34 35 / 73 43 56 28	Adama DIAKITE	Cuisinière Chargé de gestion du digestat	N'Tjila	Bougouni
10.	Daouda DIAKITE	S/C : 62 57 34 35 / 73 43 56 28	Adama DIAKITE	Chargée d'approvisionnement	N'Tjila	Bougouni
11.	Drissa DIAKITE	63 89 13 88	Drissa DIAKITE	Chef de famille	Klessokoro	Kola
12.	Kiatou SAMAKE	S/C : 63 89 13 88	Drissa DIAKITE	Cuisinière	Klessokoro	Kola
13.	Ousmane DIAKITE	63 41 08 33 / 94 76 80 60	Drissa DIAKITE	Chargée d'approvisionnement Chargé de gestion du digestat	Klessokoro	Kola
14.	Siaka DIAKITE	S/C : 64 45 60 52 / 82 25 56 92	Bourama DIAKITE	Chef de famille	Kona	Bougouni
15.	Korotoumou DOUMBIA	S/C : 64 45 60 52 / 82 25 56 92	Bourama DIAKITE	Cuisinière	Kona	Bougouni
16.	Gaoussou MARIKO	S/C : 64 45 60 52 / 82 25 56 92	Bourama DIAKITE	Chargée d'approvisionnement Chargé de gestion du digestat	Kona	Bougouni
17.	Karim DIAKITE	66 28 97 16	-	Artisan de construction de biodigesteurs	N'Ganala	Bougouni
18.	N'Fally DIAKITE	74 71 07 79	-	Artisan de réalisation et de maintenance d'installations de biogaz	Djalakoro	Banimonotiè Tièmala
19.	Tiémokodjan DIAKITE	79 42 96 79 / 60 43 64 91	-	Artisan de réalisation et de maintenance d'installations de biogaz	Flaboula	Bougouni
20.	Mahamadou COULIBALY	79 41 35 66	-	Artisan de construction de biodigesteurs	Bougouni	Bougouni
21.	Kèfa BALLO	65 90 90 02	-	Artisan de construction de biodigesteurs	Bougouni	Bougouni
22.	Vincent de Paul SIDIBE	76 32 16 93 / 66 81 66 30	-	Secrétaire Général du Conseil de Cercle de Bougouni	Bougouni	Bougouni

N°	Prénoms et nom	Contact	Biodigesteur d'attache	Fonction	Localité de résidence	Commune
23.	Souleymane BAGAYOKPO		-	Assistant au SEGAL du Conseil de Cercle de Bougouni	Bougouni	Bougouni
24.	Lamine KANE	65 99 91 65	-	Secrétaire Général de la Mairie de Kola	Kola	Kola
25.	Fousséyni DIAKITE		-	Premier Adjoint au Maire de la Commune de Kola	Klessokoro	Kola
26.	Arouna TOGOLA		-	Comptable Stagiaire à la Mairie de la Commune de Kola	Kola	Kola
27.	Adama Moctar SANGARE	76 17 44 23	-	Animateur AVSF	Bougouni	Bougouni
28.	Cheick Oumar BAGAYOKO	76 14 38 12 / 65 56 65 79	-	Assistant au SEGAL de la Mairie de Bougouni	Bougouni	Bougouni
29.	Mme KONATE Maïmouna MARIKO		-	Première Adjointe au Maire de la Commune de Bougouni	Bougouni	Bougouni
30.	Mamadou COULIBALY		-	Deuxième Adjoint au Maire de la Commune de Bougouni	Bougouni	Bougouni
31.	Bakaye TOLO	73 22 76 78 / 62 95 91 75	-	Chef Secteur du Service de l'Elevage de Bougouni	Bougouni	Bougouni
32.	Daouda SANOGO	75 26 89 97 / 65 26 89 97	-	Chef Sous-secteur Agriculture de Garalo	Garalo	Garalo
33.	Adama TRAORE	64 82 11 01 / 79 37 68 97	-	Chargé de Programme au Secteur Agriculture de Bougouni	Bougouni	Bougouni
34.	Daba FOFANA	77 55 33 47 / 66 65 09 54 / 21 65 11 51	-	Chef du Service Local de l'Energie de Bougouni	Bougouni	Bougouni

Annexe n°3.2. Liste des personnes rencontrées/entretenues dans le Cercle de Kita

N°	Prénoms et nom	Contact	Biodigesteur d'attache	Fonction	Localité de résidence	Commune
35.	Bamouni Keita	75 17 06 63	Madoudian Keita	Chef de famille	Siranikoro	Kita Nord/Sibikili
36.	Moussa Keita	77 50 51 18	Madoudian Keita	Chargé de gestion du digestat	Siranikoro	Kita Nord/Sibikili
37.	Filifing Keita		Madoudian Keita	Chargé d'approvisionnement du Biodigesteur	Siranikoro	Kita Nord/Sibikili
38.	Mme Keita Djènèba Tounkara		Madoudian Keita	Cuisinière Chargée d'approvisionnement en eau du biodigesteur, Epouse Madoudian Keita	Siranikoro	Kita Nord/Sibikili
39.	Mme Keita BamakanTounkara		Madoudian Keita	Cuisinière Chargée d'approvisionnement en eau du biodigesteur Epouse Madoudian Keita	Siranikoro	Kita Nord/Sibikili
40.	Mme Keita Aiché Tounkara		Madoudian Keita	Cuisinière Chargée d'approvisionnement en eau du biodigesteur Epouse Bamouni Keita	Siranikoro	Kita Nord/Sibikili
41.	Samba Tounkara	74968057	-	Maçon Plombier (maintenanciers Biodigesteur	Siranikoro	Kita Nord/Sibikili
42.	Hamady Tounkara	78 36 85 51	-	Maçon	Siranikoro	Kita Nord/Sibikili
43.	Diango Coulibaly	79 44 35 66	Diango Coulibaly	Chef de famille	Siranikoro	Kita Nord/Sibikili
44.	Bounama Tounkara	76 92 54 83	-	Chef de famille : veut avoir un biodigesteur	Siranikoro	Kita Nord/Sibikili
45.	Issa Diarra	76 16 87 83/ 66 28 75 39	-	Maçon Plombier	Soféto	Bendougouba
46.	Famakan Tounkara	69 00 24 03	-	maçon	Kita	Kita
47.	Ban Diarra	75 65 64 73	Ban Diarra	Chef de famille	Batimakana	Djidian
48.	Mme Diarra Oumou Soucko	-	Ban Diarra	Cuisinière Chargée de collecte de bouse de vache Chargée d'alimentation du biodigesteur (mélange Bouse +Eau) Epouse Ousmane Diarra (Grand frère Ban Diarra)	Batimakana	Djidian
49.	Mme Diarra Tènin Fofana		Ban Diarra	Cuisinière Chargée de collecte de bouse de vache Chargée d'alimentation du biodigesteur (mélange Bouse +Eau)	Batimakana	Djidian

N°	Prénoms et nom	Contact	Biodigesteur d'attache	Fonction	Localité de résidence	Commune
				Epouse Ousmane Diarra (Grand frère Ban Diarra)		
50.	Mme Diarra Ramata Sidibé	-	Ban Diarra	Cuisinière Chargée de collecte de bouse de vache Chargée d'alimentation du biodigesteur (mélange Bouse +Eau) Epouse Ban Diarra	Batimakana	Djidian
51.	Mme Diarra Fanta Keita	-	Ban Diarra	Cuisinière Chargée de collecte de bouse de vache Chargée d'alimentation du biodigesteur (mélange Bouse +Eau) Epouse Ban Diarra	Batimakana	Djidian
52.	Mme Diarra Manda Keita	-	Ban Diarra	Cuisinière Chargée de collecte de bouse de vache Chargée d'alimentation du biodigesteur (mélange Bouse +Eau) Epouse Mamadou Diarra, fils de Ban Diarra	Batimakana	Djidian
53.	Mme Diarra Fanta Keita	-	Ban Diarra	Cuisinière Chargée de collecte de bouse de vache Chargée d'alimentation du biodigesteur (mélange Bouse +Eau) Epouse, fils de Ousmane Diarra	Batimakana	Djidian
54.	Mamadou Diallo	79 21 43 28	Mamadou Diallo	Chef de Famille	Diatala	Kita Nord/Sibikili
55.	Sékou Diallo	79 28 69 07	Mamadou Diallo	Adjoint chef de famille – gestion opérationnelle des activités de la famille	Diatala	Kita Nord/Sibikili
56.	Brouma Dembélé	-	Mamadou Diallo	Chargé de la collecte de bouse de vache Chargé d'alimentation du biodigesteur (mélange Bouse +Eau) Cousin de la famille	Diatala	Kita Nord/Sibikili
57.	Mme Diallo Mamakan Camara	-	Mamadou Diallo	Cuisinière Chargé de l'approvisionnement en Eau pour le mélange Bouse +Eau) Epouse Mamadou Diallo	Diatala	Kita Nord/Sibikili
58.	Mme Diallo Oumou Tounkara	-	Mamadou Diallo	Cuisinière Chargé de l'approvisionnement en Eau pour le mélange Bouse +Eau) Epouse Sékou Diallo	Diatala	Kita Nord/Sibikili
59.	Mme Diallo Coumba Camara	-	Mamadou Diallo	Cuisinière	Diatala	Kita Nord/Sibikili

N°	Prénoms et nom	Contact	Biodigesteur d'attache	Fonction	Localité de résidence	Commune
				Chargée de l'approvisionnement en Eau pour le mélange Bouse +Eau) Epouse Sékou Diallo		
60.	Mme Dembélé Araba Haidara	-	Mamadou Diallo	Chargée de l'approvisionnement en Eau pour le mélange Bouse +Eau) Epouse Brouma Dembélé	Diatala	Kita Nord/Sibikili
61.	Bakou Keita	-	Bakou Keita	Chef de famille	Djaramadi Toumodoto	Kita Ouest/Kofèba
62.	Mme Keita Badiala Diarra	-	Bakou Keita	Cuisinière Chargée de collecte de bouse de vache Chargée d'alimentation du biodigesteur (mélange Bouse +Eau) Epouse Bakou Keita	Djaramadi Toumoudoto	Kita Ouest/Koféba
63.	Mme Keita Bamakan Soucko	-	Bakou Keita	Cuisinière Chargée de collecte de bouse de vache Chargée d'alimentation du biodigesteur (mélange Bouse +Eau) Epouse Bakou Keita	Djaramadi Toumoudoto	Kita Ouest/Koféba
64.	Mme Keita Aminata Fomba	-	Bakou Keita	Cuisinière Chargée de collecte de bouse de vache Chargée d'alimentation du biodigesteur (mélange Bouse +Eau) Epouse Fils1, Bakou Keita	Djaramadi Toumoudoto	Kita Ouest/Koféba
65.	Mme Keita Ba boucari Demba	-	Bakou Keita	Cuisinière Chargée de collecte de bouse de vache Chargée d'alimentation du biodigesteur (mélange Bouse +Eau) Epouse Fils1, Bakou Keita	Djaramadi Toumoudoto	Kita Ouest/Koféba
66.	Mme Keita Diango Diawara	-	Bakou Keita	Cuisinière Chargée de collecte de bouse de vache Chargée d'alimentation du biodigesteur (mélange Bouse +Eau) Epouse Fils2, Bakou Keita	Djaramadi Toumoudoto	Kita Ouest/Koféba
67.	Mme Keita Bana Keita	-	Bakou Keita	Cuisinière Chargée de collecte de bouse de vache Chargée d'alimentation du biodigesteur (mélange Bouse +Eau) Epouse Fils3, Bakou Keita	Djaramadi Toumoudoto	Kita Ouest/Koféba
68.	Cheickna Bolly	79 37 48 41	Cheickna Bolly	Chef de famille	Dambana	Kita Ouest/Koféba

N°	Prénoms et nom	Contact	Biodigesteur d'attache	Fonction	Localité de résidence	Commune
				(conseiller municipal)		
69.	Mme Bolly Agga	94 14 30 33	Cheickna Bolly	Cuisinière Chargée d'alimentation du biodigesteur (mélange Bouse +Eau) Epouse Cheichna Bolly	Dambana	Kita Ouest/Koféba
70.	Mme Bolly Kadiatou Diawara	-	Cheickna Bolly	Cuisinière Chargée d'alimentation du biodigesteur (mélange Bouse +Eau) Epouse Cheichna Bolly	Dambana	Kita Ouest/Koféba
71.	Mme Bolly Rokia Soucko	-	Cheickna Bolly	Cuisinière Chargée d'alimentation du biodigesteur (mélange Bouse +Eau) Epouse Fils Cheichna Bolly	Dambana	Kita Ouest/Koféba
72.	Djigui Madou Keita	70 06 36 45	-	Conseiller municipal commune de Djidian	Batimakana	Djidian
73.	Daouda Keita	75 41 38 26	-	Maire de Djidian	Djidian	Djidian
74.	Cheickna Keita	66 84 04 62		Maire Kita Nord		Kita Nord/Sibikili
75.	Karonga KEÏTA	65 92 59 25		Maire de Kita Ouest		Kita Ouest/Koféba
76.	Boubacar Sidiki dit Boye Garbo Maiga	6685 95 22		Chef du cantonnement forestier de Kita	Kita	Kita
77.	Hamadou Traoré	66 88 03 63/ 77 08 05 58		Chargé de la Surveillance et protection sanitaire du Cheptel/ Intérimaire chef Secteur d'Elevage (66 66 88 66)	Kita	Kita
78.	Ibrahim Touré	63 72 62 30/74 17 41 43		Chef Secteur Agriculture/intérim	Kita	Kita
79.	Abdoulaye Djeba	66 20 83 20		Chef Sous-secteur Agriculture Kita Nord	Kita	Kita
80.	Lassina Dembélé	65 85 97 18		Chef sous-secteur Agriculture Kita Central et Ouest	Kita	Kita
81.	Yacouba Keita	66 86 62 62		Ancien Animateur des projets AFAVUCO et BFM	Kita	Kita
82.	M. Soriba Tounkara	73 41 89 51		Animateur ICD Projet ASAP/PAPAM	Kita	Kita

Annexe n°3.3. Liste des membres du Staff de l'équipe projet rencontrées/entretenues

N°	Noms et prénoms	Fonction	Localité	Contact
1	Hamadou Tchiemogo	Assistant technique, AVSF	Bamako	76 91 36 91/ 99 26 28 26
2	Amadou Coulibaly	Chef de projet UE, AVSF	Bamako	75 13 95 05
3	Anthony Guhur	Chargé de projets Energie, Etc Terra	Bamako	91 37 84 11
4	Mathieu Gobin	Chargé de projets Energie-Déchet, Etc Terra	France	Skype

ANNEXE N°4 : OUTILS DE COLLECTE DE DONNEES

Annexe 4.1 : Questionnaire aux chefs de famille, propriétaire de biodigesteur

Fondation GoodPlanet
Domaine de Longchamp
1 Carrefour de Longchamp 75116 Paris

Evaluation Finale Externe du Projet Biogaz Familial Mali (BFM)

Questionnaire

Cible : Chefs de famille propriétaire de Biodigesteurs

Fiche d'enquête N°/____/ Date:/___/____/2016

Région de /_____/ Cercle de /_____/Commune de/_____/ Village de /_____/

Coordonnées GPS (DMS) : /____/____/____/N /____/_____/_____/O

Contact du chef de famille:/_____/

I. Caractérisation de la famille/ exploitation agricole, propriétaire de Biodigesteur

1.1. Informations générales sur la famille

- **Le Chef de famille :** Prénoms /_____/ Nom/_____/ Age (ans) /_____/

  Ethnie /_____/
- **Structure/fonctionnement de la famille :** Nombre de ménages /____/ effectif de la famille : **Total** /___/

  Homme/__/ Femme/___/ Nombre de Personnes de : 0-15 ans/___/ 16 -55 ans/___/ Plus de 55ans/___/

  Y'a-t-il ? Une « Cuisine » commune ?/__/ Une cuisine par Ménage ?/___/ Expliquez

.....

.....

.....

1.3. Informations générales sur l'exploitation agricole

- Les principales spéculations agricoles cultivées annuellement au sein de votre exploitation avant l'installation de votre biodigesteur :

Spéculations agricoles	**Superficie (ha)**	**Production (tonnes)**	**Rendement (Tonnes/ha)**	**Engrais chimiques (en sacs)**		**Engrais organique (en charretées)**
				NPK (Complexe)	Urée	
Mil						
Sorgho						
Mais						
Riz						
Haricot/Niébé						
Arachide						
Coton						
Autre :						
Autre						
Autre						
Total/Moyenne						

- Les principales spéculations agricoles cultivées annuellement au sein de votre exploitation durant ces trois dernières années :

Spéculations agricoles	Superficie (ha)	Production (tonnes)	Rendement (Tonnes/ha)	Engrais chimiques (en sacs)		Engrais organique (en charretées)
				NPK (Complexe)	Urée	
Année 2013						
Mil						
Sorgho						
Mais						
Riz						
Haricot/Niébé						
Arachide						
Coton						
Autre :						
Autre						
Autre						
Total/Moyenne						
Année 2014						
Mil						
Sorgho						
Mais						
Riz						
Haricot/Niébé						
Arachide						
Coton						
Autre :						
Autre						
Autre						
Total/Moyenne						
Année 2015						
Mil						
Sorgho						
Mais						
Riz						
Haricot/Niébé						
Arachide						
Coton						
Autre :						
Autre						

Spéculations agricoles	Superficie (ha)	Production (tonnes)	Rendement (Tonnes/ha)	Engrais chimiques (en sacs)		Engrais organique (en charretées)
				NPK (Complexe)	Urée	
Autre						
Total/Moyenne						

- Quelles sont vos prévisions de production en 2016 pour les principales spéculations agricoles cultivées annuellement au sein de votre exploitation ?

Spéculations agricoles	Superficie (ha)	Production (tonnes)	Rendement (Tonnes/ha)	Engrais chimiques (en sacs)		Engrais organique (en charretées)
				NPK (Complexe)	Urée	
Mil						
Sorgho						
Mais						
Riz						
Haricot/Niébé						
Arachide						
Coton						
Autre :						
Autre						
Autre						
Total/Moyenne						

- Coût moyen des engrais durant les trois dernières années :

Fertilisants	**2013**	**2014**	**2015**	**Prévisions 2016**	**Moyenne**
NPK (Complexe)					
Urée					
Fumure organique					

Commentaire de l'évolution de l'utilisation des différents fertilisants : ……
……
……
……

- Prix unitaires de vente moyen des spéculations sur les trois années

Spéculations agricoles	**2013**	**2014**	**2015**	**Moyenne**
Mil				
Sorgho				
Mais				
Riz				
Haricot/Niébé				
Arachide				
Coton				
Autre :				
Autre				
Autre				
Total/Moyenne				

- Effectif du cheptel durant les 3 ans

	2013	**2014**	**2015**	**2016 (à date)**	**Moyenne**
Bovins					
Ovins					
Caprins					

Porcins					
Volailles					
Asins					
Equins					

- Avez-vous un parc pour les animaux : Oui /__/ Non /__/ Si oui est-il utilisé Oui /__/ Non /__/

Nombre actuel d'animaux parqués

	Bovin	**Ovins**	**caprins**	**porcins**	**asins**	**équins**	**Volailles**
Toute la journée							
La nuit							

- Votre exploitation agricole dispose de (nombre) : Charrettes /___/ Charrues/___/ Semoirs/___/ Herses/__/ Multiculteurs /__/ Tracteurs/__/ Motopompes/___/ Puits /___/ Forages/___/Autres citez :……

- Puits de l'exploitation

	Distance /au lieu d'habitation (m)	**Hauteur d'eau moyenne pendant l'année**	**Tarissement**		**Période de tarissement**	
			Oui	*Non*	*début*	*Fin*
Puits1						
Puits2						
Puits3						
Puits4						
Puits5						

Commentaires :

- Où vos animaux ont-ils s'abreuver ?

	Saison sèche	Hivernage
Lieux		
Distance par rapport au parc		
Commentaires :		

- Avez-vous accès à un autre point d'eau ? Si oui précisez le type :……
- A quelle distance se situe-t-il par rapport au lieu d'habitation (précisez) : ……
- Commentez……

……

- Quelles sont les principales difficultés pour votre approvisionnement en Eau :……

……

II. Le Biodigesteur au sein de l'exploitation

2.1. Principales raisons de la décision d'acquisition de la technologie

……

……

2.2. Caractéristiques technico économiques de l'installation

2.2.1. Informations Générales (Données Théoriques/Acquisition et mise en marche)

Type de Biodigesteur :			Date d'acquisition /construction de votre biodigesteur	/___/___/___/
Volume total de l'installation (m3)[57] :			Date de démarrage /premier Chargement	/___/___/___/
Charge initiale théorique en biomasse (Kg)			Charge initiale effective en biomasse (Kg)	
Capacité théorique journalière en Gaz (m3)			Date de la première production de gaz	/___/___/___/

Nombre de brûleurs en cuisine			Nombre de lampes (points d'éclairage)	
En Cuisine collective			*Cour centrale*	
En Cuisine individuelle			*Chez le chef de famille*	
Autres			*Autres*	
Détails/explications			Détails/explications	

2.2.2. Localisation de l'installation/site

Coordonnées GPS (DMS) : /____/____/____/N /____/_____/_____/O

	Saison sèche	Hivernage	Commentaires/détail
Distance par rapport au point d'eau (en m)			
Distance par rapport au parc (en m)			

2.2.3. Coût et financement de l'installation

Coût de votre installation (FCFA)	/_____/	Votre contribution en nature	***Quoi ? citez*** **Estimée à combien ?/_____/FCFA**
Estimation de votre contribution totale (FCFA)	/_____/	Votre Contribution en espèces	***Quoi ? citez*** **Estimée à combien ?/_____/**
Détails/explications			

Autres spécifications

Description sommaire du fonctionnement de votre installation (Compréhension/maitrise de la technologie)

[57] A calculer : environ le triple de la capacité théorique en Gaz (exemple : 4m^3 de gaz sont produits dans une installation d'environ 12m^3)

2.3. Performances de votre Installation (Pertinence, Efficacité, Acceptation, Satisfaction)

2.3.1. Utilisation en cuisine

Utilisation	Nbre personnes concernées	Nbre de fois par jour	Durée/ utilisation (h.m)	Nbre de jours par semaine	Commentaires
Préparation repas					
Chauffage de l'eau					
Autre (préciser)					

- Arrive –t-on à faire tous vos types de repas avec le biogaz ? Oui /__/ Non /__/ - Si non, commentez

.....

.....

.....

- La quantité de biogaz produit satisfait-elle à tous les besoins de cuisine de la famille ? Oui /__/ Non /__/
  - ✓ Si non, commentez

.....

.....

  - ✓ Alors, quels autres combustibles vous utilisez ? Bois de chauffe /__/ Charbon de bois /__/ Gaz Butane /__/
- Dites-nous quelle quantité (en unité de vente locale : charretée – sacs – bouteille…) de ces combustibles vous consommiez en moyenne par mois au niveau de la cuisine où se trouvent les bruleurs à biogaz ?

Combustibles		2013	2014	2015	2016 (à date)
Bois de chauffe	*Quantité*				
	Prix moyen				
Charbon de bois	*Quantité*				
	Prix moyen				
Gaz butane	*Quantité*				
	Prix moyen				

- Depuis que vous avez commencé à utiliser le biogaz, pensez-vous qu'il y a une diminution de la quantité des autres combustibles utilisés au niveau de cette cuisine ? Oui /__/ Non /__/. Si oui, de combien environ ? (en %tage)/_____/%
- Selon vous, quels sont les principaux avantages/bénéfices que vous tirez de l'utilisation du biogaz en cuisine ?

Avantages/bénéfices	Commentaires/explications

- A votre connaissance, quelles sont les principales contraintes/difficultés dans l'utilisation du biogaz en cuisine ?

Difficultés/contraintes	Commentaires/explications

- A votre connaissance, les utilisatrices du biogaz en cuisine ont-elles maitrisé l'usage de la technologie ? Oui/__/ Non/__/
- Si non que faut-il faire pour améliorer la façon de l'utiliser?

Recommandations	Commentaires/explications

- Etes-vous satisfait de l'utilisation du biogaz en cuisine ? Satisfait/__/ Moyennement satisfait /__/ Pas satisfait /__/
  Commentez……
  ……
  ……

2.3.2. Utilisation pour l'éclairage

Utilisation	Nbre points lumineux	Durée moyenne d'allumage	Nbre de jours par semaine	Commentaires
Soir (18h – minuit)				
Matin (0h – 06h)				

- La quantité de biogaz produit satisfait-elle à vos besoins d'éclairage avec les lampes installées ? Oui /__/ Non /__/
- Si non,
  commentez……..……
  ……..……
  ……
  ……..……

- Alors, qu'est-ce que vous utilisez pour vos besoins d'éclairage et quels en sont vos besoins moyens mensuels ?

Combustibles		2013	2014	2015	2016 (à date)
Pétrole	*Quantité*				
	Prix moyen				
Piles salines	*Quantité*				
	Prix moyen				
Bougies	*Quantité*				
	Prix moyen				

Panneaux solaires	*Quantité*				
	Prix moyen				

Commentez……

……

……

- Selon vous, quels sont les principaux avantages/bénéfices que vous tirez de l'utilisation du biogaz pour l'éclairage ?

Avantages/bénéfices	**Commentaires/explications**

- A votre connaissance, quelles sont les principales contraintes/difficultés dans l'utilisation du biogaz pour l'éclairage ?

Difficultés/contraintes	**Commentaires/explications**

- A votre connaissance, est ce que l'utilisation des lampes à biogaz est maitrisée ? Oui/__/ Non/__/
- Si non que faut-il faire pour améliorer la façon de l'utiliser?

Recommandations	**Commentaires/explications**

- Etes-vous satisfait de l'utilisation du biogaz pour l'éclairage ? Satisfait/__/ Moyennement satisfait /__/ Pas satisfait /__/
  Commentez……
  ……

2.3.3. L'approvisionnement du biodigesteur

- Expliquez sommairement comment se fait la charge du biodigesteur

- Au démarrage :

	Charge effective au démarrage (kg)	Temps effectif de charge (h-mn)	Nombre de personnes utilisées	Date de la 1ère production de gaz	Temps effectif de fonctionnement ce jour (h-mn)	Quantité de biogaz produit ce jour (m^3)
Bouse (kg)				/____/_____/201		
Eau (en litres)						
Total						

- A quelle fréquence /rythme alimentez-vous votre biodigesteur ?: Chaque jour/_/ chaque deux jours/__/ chaque semaine/__/ Autre (précisez)……..

- Alimentation périodique du biogaz et Production (quantité de bouse et d'eau – volume de gaz…)

	Charge effective par période (kg)	Temps effectif de charge (h-mn)	Nombre de personnes utilisées	Temps effectif de fonctionnement par jour (h-mn)	Quantité de biogaz produit par (m^3)
Bouse (kg)					
Eau (en litres)					
Total					

- Qui sont les responsables de l'approvisionnement du biodigesteur, dans votre exploitation ?

	Hommes	femmes	Autres : Précisez employés recrutés…..)
Nombre			
Age moyen			Commentez :

- De quoi disposent-ils pour le travail ?

	Nature/type	Quantité	Commentaires
Matériels de collecte (outillages – protection…)			
Matériels de transport			
Matériels de mélange (outillages – protection…)			

- Quelles sont leurs motivations pour s'acquitter de cette tache ?

Motivations	Commentaires/explications

Etes-vous satisfait de l'alimentation du biodigesteur ? Satisfait/__/ Moyennement satisfait /__/ Pas satisfait /__/ Commentez……

……

A votre connaissance, quelles sont les principales contraintes/difficultés dans l'alimentation du biodigesteur ?

Difficultés/contraintes	Commentaires/explications

Que faut-il faire, selon vous, pour résoudre durablement ces difficultés/contraintes ?

Recommandations	Commentaires/explications

2.3.4. Réparation –Entretien/maintenance du biodigesteur

- Depuis l'acquisition de votre biodigesteur, avez-vous fait des réparations sur l'un ou l'autre de ses composants ?

	Quoi ?	Commentaires/explications
Digesteur		
Tuyauterie/robinetterie		
Bruleurs		
Lampes		

- Qui ont fait ces réparations ?

	Qui ?	A combien ?	Commentaires/explications
Ressources locales			
Ressources extérieures			

- Sont-ils facilement disponibles ? Oui/__/ Non/__/ si non, Commentez……
  ……
  ……
  ……
  ……

- Les coûts des réparations sont-ils abordables ? Oui/__/ Non/__/ si non, Commentez……
  ……
  ……

- Depuis l'acquisition de votre biodigesteur, en avez-vous fait l'entretien/maintenance Oui/__/ Non/__/ si Oui, sur quels composants ?

	Quoi ?	Commentaires/explications
Toute l'installation		
Digesteur		
Tuyauterie/robinetterie		
Bruleurs		
Lampes		

- Qui ont fait cet entretien ?

	Qui ?	A combien ?	Commentaires/explications
Ressources locales			
Ressources extérieures			

- Sont-ils facilement disponibles ? Oui/__/ Non/__/ si non, Commentez.....

.....

- Les coûts des prestations sont-ils abordables ? Oui/__/ Non/__/ si non, Commentez.....

.....

.....

2.3.5. Utilisation du digestat de l'installation dans la production agricole

- A quelle fréquence vous récupérez le digestat de votre biodigesteur ? Chaque jour ? /__/ chaque deux jours ?/__/ chaque trois jours ?/__/ Une fois par semaine/__/ une fois par quinzaine/__/ Autre (précisez)……
- Quelle quantité moyenne de digestat est récupérée à chaque opération ? /_____/Kg /____/ Charretées /___/Brouettées /___/Fût de 200litres– Autre (précisez)…… …….. …..
- De quelle quantité moyenne de digestat disposez-vous pour la campagne agricole depuis l'installation de votre biodigesteur

	2013	2014	2015	2016 (à date)
Kg ou tonnes				
Charretées				

- Qui s'occupent de récupérer le digestat ?.....
- Combien de temps chaque opération dure /_____/ h-mn .Commentaires…… ……

- Quelles motivations ont-ils pour l'exécution de cette tache

Motivation	Commentaires/explications

- A votre connaissance, quelles sont les principales contraintes/difficultés dans la récupération du digestat ?

Difficultés/contraintes	Commentaires/explications

Explication sommaire de l'utilisation du digestat comme engrais organique dans les champs

- Y-a –t-il des personnes qui savent comment utiliser le digestat au sein de votre exploitation ? Oui/__/ Non/__/
- Si Oui, combien ? /_____/
  commentez……..
  ……
  ……
- Ont-ils été formés à cet effet ? Oui/__/ Non/__/ Si Oui par qui ?
  ……
  ……
  ……
- Part des différentes utilisations du digestat

	2013	2014	2015	2016 (à date)
Digestat pur				
Digestat Composté				
Digestat pur vendu				
Digestat composté vendu				
Commentaires :				

- Depuis l'installation de votre biodigesteur, sur quelles cultures et pour quelles superficies et quelles quantités utilisez-vous le digestat ?

		Mil	sorgho	mais	riz	Niébé	arachide	coton	autre	autre	Autre
2013	Superficie (ha)										
	Digestat pur (T)										
	Rendement observé (T/ha)										
	Digestat composté										

		Mil	sorgho	mais	riz	Niébé	arachide	coton	autre	autre	Autre
	Rendement observé (T/ha)										
Commentaires											
2014	Superficie (ha)										
	Digestat pur (T)										
	Rendement observé (T/ha)										
	Digestat composté										
	Rendement observé (T/ha)										
Commentaires											
2015	Superficie (ha)										
	Digestat (T)										
	Rendement observé (T/ha)										
	Digestat composté										
	Rendement observé (T/ha)										
Commentaires											

- De votre point de vue, les rendements ont-ils augmenté ? Oui /__/ Non /__/
  Commentez……
  ……
  ……
- Quelles sont les autres changements que vous avez observés dans vos champs de culture ?

Changements	Commentaires/explications

- A votre connaissance, quelles sont les principales contraintes/difficultés dans l'utilisation du digestat ?

Difficultés/contraintes	Commentaires/explications

III. Effet/Impact – Pérennité Durabilité

3.1. Changements induits par l'introduction du Biodigesteur

- Quels sont les principaux changements significatifs que l'introduction du biogaz au sein de votre famille a amenés ?

Changements	Commentaires/explications/appréciations

- Y-a- t-il des gens en dehors de votre famille/exploitation qui demandent le digestat oui/__/ Non /___/
- Si oui, combien environ /____/ quelle quantité par personne /____/
- A quoi comme activité économique le destinent ils ? Maraichage/____/ culture dans les champs/_____/ autre
  (précisez)……
  ……
- Sont-ils prêts à payer ? oui /___/ Non:/___/
  commentez……
  ……

- Si oui, combien l'unité de vente : /_____/ FCFA Unité de vente
  ……
- Que faut-il selon vous pour pérenniser les changements positifs et atténuer les effets des changements négatifs ?

Changements	**Solutions envisagées /action à prendre**

- Qui sont les principaux acteurs sur qui il faut compter pour mettre en œuvre les solutions envisagées

	Principaux acteurs
Au niveau local	
Au niveau régional	
Au niveau National	
Au niveau International	

Autres :
Commentez……
……

……

3.2. Autres Changements induits par le projet

- Quels sont les principaux changements significatifs que le projet a amenés ?

Changements	Commentaires/explications/appréciations

- Que faut-il selon vous pour pérenniser les changements positifs et atténuer les effets des changements négatifs ?

Changements	Solutions envisagées /action à prendre

- Qui sont les principaux acteurs sur qui il faut compter pour mettre en œuvre les solutions envisagées

	Principaux acteurs
Au niveau local	
Au niveau régional	
Au niveau National	
Au niveau International	

Autres :
Commentez……
……
…
……
…

Annexe 4.2 : Questionnaire aux femmes cuisinières

Fondation GoodPlanet
Domaine de Longchamp
1 Carrefour de Longchamp 75116 Paris

Evaluation Finale Externe du Projet Biogaz Familial Mali (BFM)

Questionnaire

Cible : femmes - Cuisinières

Fiche d'enquête N°/____/ Date:/___/____/2016

Région de /_____/ Cercle de /_____/Commune de/_____/ Village de /_____/

Coordonnées GPS (DMS) : /____/____/____/N /____/_____/_____/O

Contact du responsable:/_____/

I. Caractérisation de la famille/ exploitation agricole, propriétaire de Biodigesteur

1.1. Informations générales sur la famille

- **Le Chef de famille :** Prénoms /_____/ Nom/_____/ Age (ans) /_____/

  Ethnie /_____/
- **Structure/fonctionnement de la famille :** Nombre de ménages /____/ effectif de la famille : **Total** /___/

  Homme/__/ Femme/___/ Nombre de Personnes de : 0-15 ans/___/ 16 -55 ans/___/ Plus de 55ans/___/

  Y'a-t-il ? Une « Cuisine » commune ?/__/ Une cuisine par Ménage ?/___/ Expliquez

.....

.....

II. Utilisation du biogaz en cuisine

2.1. Informations Générales

- De combien de bruleurs disposez-vous dans votre cuisine /____/
- Pour combien de personnes en moyenne faites-vous la cuisine par jour /____/

2.2. Utilisation du biogaz en cuisine

Utilisation	Nbre de fois par jour	Durée/ utilisation (h.m)	Durée totale	Nbre de jours par semaine	Commentaires
Cuisson Repas					
Chauffage de l'eau					
Autre (préciser)					

- Arrivez-vous à faire tous vos types de repas avec le biogaz ? Oui /__/ Non /__/ - Si non, commentez

.....

.....

.....

- La quantité de biogaz produit satisfait-elle à tous les besoins de cuisine de la famille ? Oui /__/ Non /__/
  - ✓ Si non, commentez

.....

.....

.....

.....

  - ✓ Alors, quels autres combustibles vous utilisez ? Bois de chauffe /__/ Charbon de bois /__/ Gaz Butane /__/

- Dites-nous quelle quantité (en unité de vente locale : charretée – sacs – bouteille…) de ces combustibles vous consommez en moyenne par mois pour la cuisine ?

Combustibles		2012 (avant le biogaz)	2013	2014	2015	2016 (à date)
Bois de chauffe	*Quantité*					
	Prix moyen					
Charbon de bois	*Quantité*					
	Prix moyen					
Gaz butane	*Quantité*					
	Prix moyen					

- Avant l'installation du biogaz combien de temps consacriez-vous à :

	Temps (h.mn)	Distance moyenne par jour	Commentaires
La collecte de bois			
La cuisine			

- Pensez-vous que le biogaz en cuisine vous fait gagner du temps Oui/___/ Non:/__/ Commentez……..
  ……
  ……

- Selon vous, quels sont les principaux avantages/bénéfices que vous tirez de l'utilisation du biogaz en cuisine ?

Avantages/bénéfices	Commentaires/explications

- Quelles sont les principales contraintes/difficultés auxquelles vous êtes confrontées dans l'utilisation du biogaz en cuisine ?

Difficultés/contraintes	Commentaires/explications

- Avez-vous maitrisé l'usage des brûleurs de votre cuisine ? Oui/__/ Non/__/
  commentez……
  ……
  ……
- Si non que faut-il faire pour améliorer la façon de l'utiliser?

Recommandations	Commentaires/explications

- Etes-vous satisfait de l'utilisation du biogaz en cuisine ? Satisfait/__/ Moyennement satisfait /__/ Pas satisfait /__/
  Commentez……
  ……
  ……

III. Effet/Impact – Pérennité Durabilité

3.1. Changements induits par l'introduction du Biodigesteur

- Quels sont les principaux changements significatifs que l'introduction du biogaz au sein de votre famille a amenés ?

Changements	Commentaires/explications/appréciations

- Que faut-il selon vous pour pérenniser les changements positifs et atténuer les effets des changements négatifs ?

Changements	Solutions envisagées /action à prendre

- Qui sont les principaux acteurs sur qui il faut compter pour mettre en œuvre les solutions envisagées

	Principaux acteurs
Au niveau local	
Au niveau régional	
Au niveau National	
Au niveau International	

Autres :
Commentez……
……
……

3.2. Autres Changements induits par le projet

- Quels sont les principaux changements significatifs que le projet a amenés ?

Changements	Commentaires/explications/appréciations

- Que faut-il selon vous pour pérenniser les changements positifs et atténuer les effets des changements négatifs ?

Changements	Solutions envisagées /action à prendre

- Qui sont les principaux acteurs sur qui il faut compter pour mettre en œuvre les solutions envisagées

	Principaux acteurs
Au niveau local	
Au niveau régional	
Au niveau National	
Au niveau International	

Autres :
Commentez……
……
……

Annexe 4.3 : questionnaire aux Chargés d'approvisionnement du Biodigesteur

Fondation GoodPlanet
Domaine de Longchamp
1 Carrefour de Longchamp 75116 Paris

Evaluation Finale Externe du Projet Biogaz Familial Mali (BFM)

Questionnaire

Cible : Chargés d'approvisionnement du Biodigesteur

Fiche d'enquête N°/____/ Date:/___/____/2016

Région de /_____/ Cercle de /_____/Commune de/_____/ Village de /_____/

Coordonnées GPS (DMS) : /____/____/____/N /____/_____/_____/O

Contact du responsable:/_____/

I. Caractérisation de la famille/ exploitation agricole, propriétaire de Biodigesteur

1.1. Informations générales sur la famille

- **Le Chef de famille :** Prénoms /_____/ Nom/_____/ Age (ans) /_____/

  Ethnie /_____/
- **Structure/fonctionnement de la famille :** Nombre de ménages /____/ effectif de la famille : **Total** /___/

  Homme/__/ Femme/___/ Nombre de Personnes de : 0-15 ans/___/ 16 -55 ans/___/ Plus de 55ans/___/

  Y'a-t-il ? Une « Cuisine » commune ?/__/ Une cuisine par Ménage ?/___/ Expliquez

.....

.....

II. L'approvisionnement/alimentation du Biodigesteur au sein de l'exploitation

2.1. Informations Générales

- Expliquez-nous sommairement le processus d'approvisionnement du biodigesteur

- Combien êtes-vous actuellement en charge de cette activité dans votre exploitation ?

	Hommes	femmes	Autres : Précisez employés recrutés…..)
Nombre			
Age moyen			Commentez :

- Y-a-t-il des raisons spécifiques qui ont conduit à votre désignation pour assumer cette fonction ?

Raisons/motifs	Commentaires/explications

- Que gagnez-vous à vous acquitter de cette tache ?

Motivations/rémunérations/Gains	Commentaires/explications

2.2. Processus d'alimentation/approvisionnement du biodigesteurs

- Au démarrage :

	Charge effective au démarrage (kg)	Temps effectif de charge (h-mn)	Nombre de personnes utilisées	Date de la 1ère production de gaz	Temps effectif de fonctionnement ce jour (h-mn)	Quantité de biogaz produit ce jour (m^3)
Bouse (kg)				/____/_____/201		
Eau (en litres)						
Total						

- A quelle fréquence /rythme alimentez-vous votre biodigesteur ? Chaque jour/_/ chaque deux jours/__/ chaque semaine/__/Autre (précisez)……

- Alimentation périodique du biogaz et Production (quantité de bouse et d'eau – volume de gaz…)

	Charge effective par période (kg)	Temps effectif de charge (h-mn)	Nombre de personnes utilisées	Temps effectif de fonctionnement par jour (h-mn)	Quantité de biogaz produit par (m^3)
Bouse (kg)					
Eau (en litres)					
Total					

- De quels matériels et équipements disposez-vous pour le travail ?

	Nature/type	Quantité	Commentaires
Matériels de collecte (outillages – protection…)			
Matériels de transport			

Matériels de mélange (outillages – protection…)			

- Quelles sont les principales contraintes/difficultés auxquelles vous êtes confrontées dans l'exécution de cette tache ?

Difficultés/contraintes	Commentaires/explications

- Que faut-il faire, selon vous, pour résoudre durablement ces difficultés/contraintes ?

Recommandations	Commentaires/explications

- Etes-vous satisfait de l'alimentation du biodigesteur ? Satisfait/__/ Moyennement satisfait /__/ Pas satisfait /__/
  Commentez……
  ……
  ……

III. Effet/Impact – Pérennité Durabilité

3.1. Changements induits par l'introduction du Biodigesteur

- Quels sont les principaux changements significatifs que l'introduction du biogaz au sein de votre famille a amenés ?

Changements	Commentaires/explications/appréciations

- Que faut-il selon vous pour pérenniser les changements positifs et atténuer les effets des changements négatifs ?

Changements	Solutions envisagées /action à prendre

- Qui sont les principaux acteurs sur qui il faut compter pour mettre en œuvre les solutions envisagées

	Principaux acteurs
Au niveau local	
Au niveau régional	
Au niveau National	
Au niveau International	

Autres :
Commentez……
……
……

3.2. Autres Changements induits par le projet

- Quels sont les principaux changements significatifs que le projet a amenés ?

Changements	**Commentaires/explications/appréciations**

- Que faut-il selon vous pour pérenniser les changements positifs et atténuer les effets des changements négatifs ?

Changements	**Solutions envisagées /action à prendre**

- Qui sont les principaux acteurs sur qui il faut compter pour mettre en œuvre les solutions envisagées

	Principaux acteurs
Au niveau local	
Au niveau régional	
Au niveau National	
Au niveau International	

Autres :
Commentez……
……
…
……
…

Annexe 4.4 : Questionnaire aux Chargés de gestion du digestat du Biodigesteur

Fondation GoodPlanet
Domaine de Longchamp
1 Carrefour de Longchamp 75116 Paris

Evaluation Finale Externe du Projet Biogaz Familial Mali (BFM)

Questionnaire

Cible : Chargés de gestion du digestat du Biodigesteur

Fiche d'enquête N°/____/ Date:/___/____/2016

Région de /_____/ Cercle de /_____/Commune de/_____/ Village de /_____/

Coordonnées GPS (DMS) : /____/____/____/N /____/_____/_____/O

Contact du responsable:/_____/

I. Caractérisation de la famille/ exploitation agricole, propriétaire de Biodigesteur

1.1. Informations générales sur la famille

- **Le Chef de famille :** Prénoms /_____/ Nom/_____/ Age (ans) /_____/

  Ethnie /_____/
- **Structure/fonctionnement de la famille :** Nombre de ménages /____/ effectif de la famille : **Total** /___/

  Homme/__/ Femme/___/ Nombre de Personnes de : 0-15 ans/___/ 16 -35 ans/___/ Plus de 35ans/___/

  Y'a-t-il ? Une « Cuisine » commune ?/__/ Une cuisine par Ménage ?/___/ Expliquez

.....

.....

II. Gestion du digestat au sein de l'exploitation

2.1. Informations Générales

Expliquez-nous sommairement le parcours du digestat produit par votre biodigesteur (*(attention : Digestat pur et digestat composté)*

- Combien êtes-vous actuellement en charge de cette activité dans votre exploitation ?

	Hommes	**femmes**	**Autres : Précisez employés recrutés…..)**
Nombre			
Age moyen			Commentez :

- Y-a-t-il des raisons spécifiques qui ont conduit à votre désignation pour assumer cette fonction ?

Raisons/motifs	**Commentaires/explications**

- Avez-vous été formés à l'utilisation du digestat Oui/__/ Non/__/
- Si Oui, combien d'entre vous? /_____/
  commentez……
  ……
  ……
- Par qui ?
  ……..
  ……

- Que gagnez-vous à vous acquitter de cette tache ?

Motivations/rémunérations/Gains	**Commentaires/explications**

2.2. Processus de gestion du Digestat

- A quelle fréquence vous récupérez le digestat de votre biodigesteur ? Chaque jour ? /__/ chaque deux jours ?/__/ chaque trois jours ?/__/ Une fois par semaine/__/ une fois par quinzaine/__/ Autre (précisez)……

- Quelle quantité moyenne de digestat est récupérée à chaque opération ? /_____/Kg /____/ Charretées /___/Brouettées /___/Fût de 200litres– Autre (précisez)……
  ……

- Combien de temps chaque opération dure /_____/ h-mn
  .Commentaires……
  ……

- De quelle quantité moyenne de digestat disposez-vous pour la campagne agricole depuis l'installation de votre biodigesteur

	2013	**2014**	**2015**	**2016 (à date)**
Kg ou tonnes				
Charretées				

Explication sommaire de l'utilisation du digestat comme engrais organique dans les champs *(attention : Digestat pur et digestat composté)*

- Part des différentes utilisations du digestat

	2013	**2014**	**2015**	**2016 (à date)**
Digestat pur				
Digestat Composté				
Digestat pur vendu				
Digestat composté vendu				
Commentaires :				

- Depuis l'installation de votre biodigesteur, sur quelles cultures et pour quelles superficies et quelles quantités utilisez-vous le digestat ?

		Mil	sorgho	mais	riz	Niébé	arachide	coton	autre	autre	Autre
2013	Superficie (ha)										
	Digestat pur (T)										
	Rendement observé (T/ha)										
	Digestat composté										
	Rendement observé (T/ha)										
Commentaires											
2014	Superficie (ha)										
	Digestat pur (T)										
	Rendement observé (T/ha)										
	Digestat composté										
	Rendement observé (T/ha)										
Commentaires											
2015	Superficie (ha)										
	Digestat (T)										
	Rendement observé (T/ha)										
	Digestat composté										
	Rendement observé (T/ha)										
Commentaires											

- De votre point de vue, les rendements ont-ils augmenté ? Oui /__/ Non /__/
  Commentez……
  ……

- Quelles sont les autres changements que vous avez observés dans vos champs de culture ?

Changements	Commentaires/explications

- Quelles sont les principales contraintes/difficultés auxquelles vous êtes confrontés dans la gestion du digestat ?

Difficultés/contraintes	Commentaires/explications

- Etes-vous satisfait de votre gestion du digestat ? Satisfait/__/ Moyennement satisfait /__/ Pas satisfait /__/ Commentez……
  ……
  ……
  ……

III. Effet/Impact – Pérennité Durabilité

3.1. Changements induits par l'introduction du Biodigesteur

- Quels sont les principaux changements significatifs que l'introduction du biogaz au sein de votre famille a amenés ?

Changements	Commentaires/explications/appréciations

- Y-a- t-il des gens en dehors de votre famille/exploitation qui demandent le digestat oui/__/ Non /___/
- Si oui, combien environ /____/ quelle quantité par personne /____/
- A quoi comme activité économique le destinent ils ? Maraichage/____/ culture dans les champs/_____/ autre
  (précisez)……
  ……
  ……
- Sont-ils prêts à payer ? oui /___/ Non:/___/
  commentez……
- ……
  …

- Si oui, combien l'unité de vente : /_____/ FCFA Unité de vente
  ……

Que faut-il selon vous pour pérenniser les changements positifs et atténuer les effets des changements négatifs ?

Changements	Solutions envisagées /action à prendre

- Qui sont les principaux acteurs sur qui il faut compter pour mettre en œuvre les solutions envisagées

	Principaux acteurs
Au niveau local	
Au niveau régional	
Au niveau National	
Au niveau International	

Autres :
Commentez……
……
…
……
…

3.2. Autres Changements induits par le projet

- Quels sont les principaux changements significatifs que le projet a amenés ?

Changements	Commentaires/explications/appréciations

- Que faut-il selon vous pour pérenniser les changements positifs et atténuer les effets des changements négatifs ?

Changements	Solutions envisagées /action à prendre

- Qui sont les principaux acteurs sur qui il faut compter pour mettre en œuvre les solutions envisagées

	Principaux acteurs
Au niveau local	
Au niveau régional	
Au niveau National	
Au niveau International	

Autres :
Commentez……
……
…
……
…

Annexe 4.5 : Questionnaire aux Artisans constructeurs et maintenanciers de biodigesteurs

Fondation GoodPlanet
Domaine de Longchamp
1 Carrefour de Longchamp 75116 Paris

Evaluation Finale Externe du Projet Biogaz Familial Mali (BFM)

Questionnaires

Cible : Artisans constructeurs et maintenanciers de biodigesteurs

Fiche d'enquête N°/____/ Date:/___/____/2016

Région de /_____/ Cercle de /_____/Commune de/_____/ Ville/Village de /_____/

Contact de l'artisan : /_____/

I. Caractérisation de l'artisan

- **L'artisan :** Prénoms /_____/ Nom/_____/ Age (ans) /_____/

  Ethnie /_____/

- **Structure/fonctionnement de son activité :** Travail indépendant /___/ Travail en entreprise /____/

  Si entreprise, est-elle formelle ? /__/ ou informelle ? /___/ Nombre d'employés /___/ dont nombre de femmes /___/

Autre explication sur l'activité .....

.....

.....

II. Construction de biodigesteurs

- **Expliquez sommairement comment vous construisez les installations de biogaz**

.....

.....

.....

- **Quelle a été la durée de votre formation?** .....

- **Qui vous a formé à la construire les biodigesteurs?** Des maliens /___/ Des étrangers /___/

Commentez.....

- **La formation comprenait-elle l'entretien et la maintenance des biodigesteurs?** Oui /__/ Non /__/
- **Quel est votre niveau de maitrise de la construction des biodigesteurs ?**

  *Satisfait /__/ Moyennement satisfait /__/ Pas satisfaite /__/*Commentez :.....

.....

- **Combien de biodigesteurs avez-vous construits?**

  4m³ /_____/ 6m³ /_____/ 8m³ /_____/ 10m³ /_____/ 12m³ /_____/

- **Combien de ces biodigesteurs sont de ces différentes qualités ?**

Qualité	4m³	6m³	8m³	10m³	12m³	Total
Satisfaite						
Moyennement satisfaite						
Pas satisfaite						
Total						

Commentez : .....

.....

.....

III. Entretien/Maintenance des biodigesteurs

- **Expliquez sommairement comment vous faites l'entretien/la maintenance des installations de biogaz**

.....

.....

- **Comment avez-vous appris l'entretien/la maintenance des biodigesteurs?**

  Par session formation /___/ Par apprentissage /___/ Commentez .....

.....

.....

- **Si c'est par session de formation, quelle a été la durée de votre formation?**

.....

- **Qui vous a formé à l'entretien/maintenance des biodigesteurs?** Des maliens /___/ Des étrangers /___/

  Commentez

.....

- **La formation comprenait-elle l'entretien et la maintenance des biodigesteurs?** Oui /__/ Non /__/
- **Quel est votre niveau de maitrise de l'entretien/maintenance des biodigesteurs ?**

  Satisfait /__/ Moyennement satisfait /__/ Pas satisfaite /__/

  Commentez .....

.....

Combien de biodigesteurs avez-vous entretenus/maintenus?

4m³ /_____/ 6m³ /_____/ 8m³ /_____/ 10m³ /_____/ 12m³ /_____/

- **Comment avez-vous apprécié vos prestations d'entretien/maintenance sur les biodigesteurs ?**

  (Donnez les quantités dans chaque cas)

  Satisfait /_____/ *Moyennement satisfait* /_____/ *Pas satisfaite* /_____/ Commentez .....

.....

.....

IV. Fonctionnement des installations de biogaz

- **Expliquez sommairement comment fonctionne une installation de biogaz**

.....

.....

- **Quel est votre appréciation générale du fonctionnement des installations de biogaz ?**

  (Donnez si possible les nombres ou les pourcentages dans chaque cas)

  Satisfait /_____/ *Moyennement satisfait* /_____/ *Pas satisfaite* /_____/ Commentez .....

.....

- **Quel est votre appréciation du fonctionnement des installations de biogaz que vous avez construit ?**

  (Donnez si possible les nombres ou les pourcentages dans chaque cas)

  Satisfait /_____/ *Moyennement satisfait* /_____/ *Pas satisfaite* /_____/ *C*ommentez .....

.....

- **Quelle utilisation est faite du biogaz produit des installations ?**

  Cuisson et réchauffage des aliments /__/ Chauffage de l'eau /__/ Eclairage /__/

  Autre (expliquez) /__/ .....

- **Le gaz produit permet-il de faire tous les besoins des activités suivantes ?**

  Cuisson et réchauffage des aliments /__/ Chauffage de l'eau /__/ Eclairage /__/

  Autre (expliquez).....

  Commentez : .....

.....

- **Quel est votre niveau de satisfaction de l'utilisation des installations de biogaz par les familles/ménages ?**

  (Donnez si possible les nombres ou les pourcentages dans chaque cas)

  Satisfait /_____/ *Moyennement satisfait* /_____/ *Pas satisfaite* /_____/ Commentez .....

.....

- **Comment appréciez-vous le niveau de maîtrise de l'utilisation des installations de biogaz par les familles/ménages ?** (Donnez si possible les nombres ou pourcentage dans chaque cas)

  Satisfait /_____/ *Moyennement satisfait* /_____/ *Pas satisfaite* /_____/ Commentez.....

.....

V. Difficultés d'exploitation des installations de biogaz

- **A votre connaissance, quelles sont les principales contraintes/difficultés dans l'exploitation des installations de biogaz par les familles/ménages ?**

……

……

Commentez

……

……

- **Quelles sont les solutions adoptées ou préconisées pour faire face à ces contraintes/difficultés dans l'exploitation des installations de biogaz par les familles/ménages ?**

……

……

Commentez

……

……

VI. Effet/Impact – Pérennité Durabilité

6.1. Changements induits par l'introduction du Biodigesteur

- Quels sont les principaux changements significatifs que l'introduction du biogaz au sein des familles a amenés ?

Changements	Commentaires/explications/appréciations

- Y-a- t-il des gens en dehors de votre famille/exploitation qui demandent le digestat oui/__/ Non /___/
- Si oui, combien environ /____/ quelle quantité par personne /____/
- A quoi comme activité économique le destinent ils ? Maraichage/____/ culture dans les champs/_____/ autre (précisez)…… ……
- Sont-ils prêts à payer ? oui /___/ Non:/___/ commentez……
- ……
- Si oui, combien l'unité de vente : /_____/ FCFA Unité de vente ……
- Que faut-il selon vous pour pérenniser les changements positifs et atténuer les effets des changements négatifs ?

Changements	Solutions envisagées /action à prendre

- Qui sont les principaux acteurs sur qui il faut compter pour mettre en œuvre les solutions envisagées

	Principaux acteurs
Au niveau local	
Au niveau régional	
Au niveau National	
Au niveau International	

Autres :
Commentez……
……

6.2. Autres Changements induits par le projet

- Quels sont les principaux changements significatifs que le projet a amenés ?

Changements	**Commentaires/explications/appréciations**

- Que faut-il selon vous pour pérenniser les changements positifs et atténuer les effets des changements négatifs ?

Changements	**Solutions envisagées /action à prendre**

- Qui sont les principaux acteurs sur qui il faut compter pour mettre en œuvre les solutions envisagées

	Principaux acteurs
Au niveau local	
Au niveau régional	
Au niveau National	
Au niveau International	

Autres :
Commentez……
……

Annexe 4.6 : Guide d'entretien aux agents de terrain du Consortium

Fondation GoodPlanet
Domaine de Longchamp
1 Carrefour de Longchamp 75116 Paris

Evaluation Finale Externe du Projet Biogaz Familial Mali (BFM)

GUIDE D'ENTRETIEN

<u>Cible</u> : Agents de terrain du consortium

1. **Informations générales sur l'Agent** :
   - Identité
   - Niveau de formation
   - Expériences dans la gestion de projet –
   - Date de recrutement et fonction au sein du projet

2. **Compréhension du projet** :
   - but/objectifs
   - Résultats attendus
   - Approche de mise en œuvre

3. **Activités du projet** :
   - Niveau de réalisation des activités par grandes lignes d'activités
   - appréciation sur la pertinence des actions et leur efficacité
   - Difficultés rencontrées et Insuffisances révélées
   - solutions mises en œuvre

4. **Appréciation sur les effets et impacts du projet** :
   - changements notoires observés (cas de succès possibles)
   - leviers à actionner localement pour assurer la durabilité et/ou atténuer les risques.

5. **Perspectives envisageables** :
   - Actions possibles
   - éléments de leur faisabilité (socioéconomique, culturelle et technique)

Annexe 4.7 : Guide d'entretien aux Elus Locaux – Services techniques d'Etat (STD)

Fondation GoodPlanet
Domaine de Longchamp
1 Carrefour de Longchamp 75116 Paris

Evaluation Finale Externe du Projet Biogaz Familial Mali (BFM)

GUIDE D'ENTRETIEN

<u>Cible</u> : Elus locaux et Services techniques d'Etat (STD)

1. **Informations générales sur la cible** : Identité – niveau de formation - responsabilités

2. **Appréciation du niveau d'information sur le projet** : but/objectifs – résultats attendus

3. **Appréciation du niveau d'implication/participation dans les activités du projet**

4. **Points de vue sur les effets/impacts du projet**

5. **Eléments d'appréciation sur la durabilité/pérennité des changements induits**

6. **Identification des facteurs/acteurs, leviers locaux, voire nationaux à activer pour une plus large couverture du projet et la durabilité des changements induits.**

ANNEXE N°5 : PRESENTATION DES ROLES ET RESPONSABILITES DES PARTENAIRES DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET BFM

GoodPlanet est une Fondation de droit français Reconnue d'Utilité Publique. Le programme Action Carbone de la Fondation a pour objet l'identification, le financement et la structuration, dans les pays du Sud, de projets de lutte contre le changement climatique en général, et de compensation carbone en particulier. GoodPlanet a développé un savoir-faire spécifique dans l'ingénierie carbone de projets de type communautaire, à fort bénéfices environnementaux, économiques et sociaux : réservoirs à biogaz familiaux, foyers améliorés, fours solaires, charbon végétal, compostage de déchets, foresterie, etc. Son objectif est de favoriser l'émergence de tels projets souvent délaissés par les marchés du carbone via 1/ des outils de financement adaptés ; 2/ l'accompagnement et le transfert d'expertise carbone. GoodPlanet assurera l'appui technique et l'accompagnement nécessaire aux porteurs du projet afin de les rendre éligibles aux standards internationaux de compensation carbone.

Etc Terra, association loi 1901[58] a pour mission de développer des projets qui concilient développement économique et préservation du capital naturel dans les territoires ruraux des pays du Sud. Etc Terra participe, pour le compte de GoodPlanet[59], à la coordination du projet en général, assure l'appui technique et organisationnel à la mise en place et à la gestion des biodigesteurs et l'accompagnement nécessaire pour rendre ces projets éligibles aux standards internationaux de compensation carbone

AVSF dispose d'une large expérience en appui aux familles paysannes et aux systèmes d'agriculture élevage au Sud Mali. Elle dispose par ailleurs d'une équipe permanente dans le Cercle de Kita et celui de Bougouni dans le cadre de la mise en œuvre d'un projet d'appui à la mécanisation partagée et de d'appui aux familles vulnérables en zone cotonnière, via le développement de l'élevage et diversification des productions agricoles (projet Afavuco). Son expérience lui permet de garantir une pleine appropriation du projet de par sa connaissance des dynamiques paysannes dans la zone, notamment auprès des familles d'agro éleveurs qui seront impliquées dans ce projet de biogaz.

Initiatives Conseil Développement (ONG malienne) est partenaire d'AVSF depuis sa création en 2001 (certains membres fondateurs sont d'ailleurs d'anciens cadres d'AVSF), et dispose d'une large expérience au Mali dans la promotion des étables laitières et dans la valorisation du lait local. ICD est associé à AVSF dans le cadre du projet AFAVUCO[60]. ICD mène par ailleurs un autre projet de développement de la filière laitière et les résultats de cette action pourront être diffusés.

SKG Sangha (ONG indienne) est partenaire de la fondation GoodPlanet depuis 2008. Elle possède une forte expertise dans la construction de réservoirs à biogaz (plus de 80 000 biodigesteurs déjà construits en Inde) et a notamment obtenu la certification Gold Standard en 2009 sur un projet de 516 unités. Deux nouveaux projets avec GoodPlanet sont en cours, portant sur plus de 2500 unités au total. SKG Sangha a par ailleurs une expérience confirmée d'accompagnement des acteurs du Sud (Kenya, Ghana, Ouganda) dans la conception et la diffusion de programmes biogaz similaires à ceux développés en Inde. L'expertise de SKG Sangha sera déterminante pour (a) la conception de référentiels techniques adaptés au contexte malien (b) l'appui à la construction des unités et à leur suivi (c) la formation des acteurs locaux (utilisateurs, artisans) sur la fabrication et la maintenance.

[58] Rassemble l'expertise des ingénieurs, anciens salariés de GoodPlanet, sur les enjeux climat et développement

[59] Le partenariat GoodPlanet – ONG Etc Terra en juillet 2012 sur ce projet a valu en Novembre 2012 la signature d'un avenant entre AFD et GoodPlanet

[60] AFAVUCO : appui aux familles vulnérables en zones cotonnières- mise en œuvre de 2007 à 2011

ANNEXE N°6 : LISTES DES ARTISANS LOCAUX (MAÇONS & PLOMBIERS) FORMES ET ACTIFS DANS LES DEUX CERCLES

Annexe n°6.1 : liste détaillée des maçons par Cercle avec les nombres de réalisations avec les experts indiens

N°	Identification			Formation		Niveau de qualification (juin 2015)	Nombre de biodigesteurs construits		
	Nom	*Commune*	*Village*	*Date de formation théorique*	*Date de la formation pratique*		*avec les maçons indiens*	*En qualité de chef d'équipe sans les indiens*	*En qualité d'apprenti sans les indiens*
Cercle de Bougouni									
1	Mamadou COULIBALY	Bougouni	Bougouni	pas de formation	12/03 au 31/05/2014	Très qualifié	21	2	0
2	Kefa BALLO	Bougouni	Bougouni	02/03/2014	12/03 au 31/05/2014	Très qualifié	15	11	0
3	Tiemogodian DIAKITE	Bougouni	Flaboula	02/03/2014	12/03 au 31/05/2014	Très qualifié	15	13	0
4	Chiaka DIALLO	Bougouni	Kodougou	02/03/2014	12/03 au 31/05/2014	Peu qualifié	15	0	6
5	Karim DIAKITE	Bougouni	Nganala	02/03/2014	12/03 au 31/05/2014	Qualifié	16	0	0
6	Abdoul Karim SIDIBE	Tièmala Banimonotiè	Dégné	02/03/2014	12/03 au 31/05/2014	Peu qualifié	15	0	0
7	N'faly DIAKITE	Tièmala Banimonotiè	Dialakoro	02/03/2014	12/03 au 31/05/2014	Qualifié	16	3	0
8	Harouna SANGARE	Tièmala Banimonotiè	Kologo	02/03/2014	12/03 au 31/05/2014	Qualifié	16	2	0
9	Yaya DIAKITE	Bougouni	Massabla	07/03/2015	18/03 au 22/05/2015	Peu qualifié	0	0	5
10	Yaya KONE	Tièmala Banimonotiè	Lékoro	07/03/2015	25/01 au30/01/2015	Peu qualifié	0	0	1
11	Sayibou DIAKITE	Tièmala Banimonotiè	Dialakoro	07/03/2015	25/01 au30/01/2015	Peu qualifié	0	0	1
12	Bakary SAMAKE	Tièmala Banimonotiè	Lékoro	pas de formation	22/05 au29/05/2015	Peu qualifié	0	0	1
13	Aboudou THIERRO	Bougouni	Bougouni	07/03/2015	21/01 au 30/01/2015	Apprenant	0	0	1
14	Djouroukoro SANGARE	Kola	Faraba	07/03/2015	21/01 au 30/01/2015	Apprenant	0	0	1
	Total Cercle de Bougouni : 14								
Cercle de Kita									
1	Hamady TOUNKARA	Sikibili	Siranikoro	26/02/2015	21/05 au 25/06/2014	Qualifié	9	1	0
2	Samba TOUNKARA	Sikibili	Siranikoro	26/02/2015	21/05 au 25/06/2014	Très qualifié	9	7	0
3	Bakary KONATE	Sikibili	Siranikoro	26/02/2015	21/05 au 25/06/2014	Qualifié	9	0	12
4	Famakan TOUNKARA	Kita	Kita	26/02/2015	21/05 au 25/06/2014	Qualifié	3	8	0
5	Issa DIARRA	Daféla	Soféto	26/02/2015	26/02 au 02/03/2015	Peu qualifié	0	0	1
6	Modibo KEITA	Djidian	Banouma	26/02/2015	26/02 au 02/03/2015	Peu qualifié	0	0	1
7	Modibo TRAORE	Kita	Kita	26/02/2015	26/02 au 02/03/2015	Apprenant	0	0	1
8	Adama TRAORE	Kita	Kita	26/02/2015	26/02 au 06/06/2015	Apprenant	0	0	7
9	Django TRAORE	Kita	Kita	26/02/2015	26/02 au 02/06/2015	Apprenant	0	0	7
10	Kélémonzon DIABATE	Bèndougouba	Karaya Toumouba	26/02/2015	26/02 au 02/03/2015	Apprenant	0	0	1
	Total Cercle de Kita : 10								

Source : Base de données suivi monitoring – Fichier « 060516_BFM_Suivi-Monitoring_AG » Onglet « suivi maçons » - Mise à jour par M. Amadou Coulibaly, Chef de projet AVSF

Annexe n°6.2 : liste des plombiers professionnels formés par SKG Sangha dans les deux cercles et leur contact

N°	Nom	Cercle	Commune	Village	Date de formation théorique	Date de la formation pratique	Contact
Cercle de Bougouni							
1	Moussa CISSOKO	Bougouni	Bougouni	Bougouni	06/03/2015	07/03 au10/03/2015	79 08 68 82
2	Issa SAMAKE	Bougouni	Bougouni	Bougouni	06/03/2015	07/03 au 10/03/2015	66 33 19 07
	Total Cercle de Bougouni : 2						
Cercle de Kita							
1	Sékou SAMAKE	Kita	Kita Urbaine	Kita	27/02/2015	28/02 au 03/03/2015	66 99 45 94
2	Mamadou Youssouf TRAORE	Kita	Kita Urbaine	Kita	27/02/2015	28/02 au 03/03/2015	66 90 83 18
	Total Cercle de Kita: 2						

Source : M. Amadou Coulibaly, Chef de projet AVSF

Annexe n°6.3 : liste des maçons formés à la plomberie sur biodigesteurs (maçons plombiers) par SKG Sangha

N°	Nom	Cercle	Commune	Village	Date de formation théorique	Date de la formation pratique	Contact
Cercle de Bougouni							
1	Tiémogodian DIAKITE	Bougouni	Bougouni	Flaboula	27/02/2015	28/02 au 03/03/2015	79 42 96 79
2	Mamadou COULIBALY	Bougouni	Bougouni	Bougouni	27/02/2015	28//02/au 03/03/2015	79 41 35 66
	Total Cercle de Bougouni : 2						
Cercle de Kita							
1	Samba TOUNKARA	Kita	Kita Nord	Siranikoro	27/02/2015	28/02 au 03/03/2015	74 96 80 57/75 17 06 33
2	Hamady TOUNKARA	Kita	Kita Nord	Siranikoro	27/02/2015	28/02 au 03/03/2015	78 36 85 51
	Total Cercle de Kita: 2						

Source : M. Amadou Coulibaly, Chef de projet AVSF

ANNEXE N°7 : PLAQUETTE DE PRESENTATION DU PROJET BFM

GoodPlanet

Fondation crée par Yann Arthus-Bertrand et reconnue d'utilité publique, elle sensibilise le public aux enjeux liés à l'environnement. Via le programme ActionCarbone, la fondation soutient et développe ***des projets de lutte contre le réchauffement climatique*** dans les pays du Sud. Ce dernier a développé un savoir-faire dans l'ingénierie carbone de projets à fort bénéfices environnementaux, économiques et sociaux : réservoirs à biogaz familiaux, etc.
Son objectif est de favoriser l'émergence de projets souvent délaissés par les marchés du carbone via 1/ des outils de financement adaptés ; 2/ l'accompagnement et le transfert d'expertise carbone.

Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières

ONG française qui a acquis une large expérience ***d'appui aux familles paysannes et aux systèmes d'agriculture élevage au Sud Mali***. Elle a notamment mis en œuvre un projet d'appui aux familles vulnérables en zone cotonnière (régions de Kayes et Sikasso), via le développement de l'élevage et la diversification des productions agricoles (projet Afavuco). Son expérience lui permet de garantir une pleine appropriation du projet auprès des familles d'agro éleveurs qui seront impliquées dans le projet biogaz.

Initiatives Conseil Développement

ONG malienne partenaire d'AVSF depuis sa création en 2001. Elle dispose d'une large expérience au Mali dans la promotion des ***étables laitières*** et dans la valorisation du lait local. ICD est associé à AVSF dans le cadre du projet Afavuco.

SKG Sangha

ONG indienne partenaire de GoodPlanet depuis 2008. Elle possède ***une forte expertise dans la construction de réservoirs à biogaz*** (plus de 80000 construits en Inde). SKG Sangha a par ailleurs une expérience d'accompagnement des acteurs du Sud (Kenya, Ghana, Ouganda) dans la conception et la diffusion de programmes biogaz similaires à ceux développés en Inde.

Contacts

Chef de projet biogaz familial au Mali:
Oumar SidyTangara: 79 13 71 14 / 79 13 71 14

Responsable projet GoodPlanet:
Baptiste Flipo
Courriel : **baptiste@goodplanet.org**
Sites web : **www.goodplanet.org**
www.actioncarbone.org

Coordination nationale AVSF au Mali
Marc CHAPON, Coordinateur national
Tél/Fax : **(223) 20 23 36 61 Cél : (223) 76 36 87 39**
Courriel : **avsf.mali@orangemali.net /m.chapon@avsf.org**
Site web : **www.avsf.org**

Coordination ICD :
Fatou Traoré Samaké, directrice
Tél/Fax : **(223) 20 23 36 61**
Courriel : **icd@orangemali.net**
Site web : **www.icdmali.org**

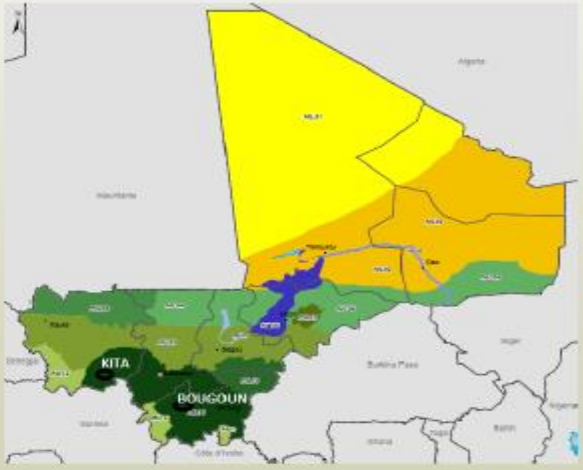
SKG Sangha :
Vidya Sagar Devabhaktuni, Président
Courriel : **skgsangha@gmail.com**

agronomes & vétérinaires sans frontières

ICD

FONDATION GOODPLANET

PROJET BIOGAZ FAMILIAL MALI



Avec le soutien financier de : afd

LE PROJET BIOGAZ FAMILIAL AU MALI

« Objectif général »

Production de **biogaz** dans les unités familiales rurales des zones d'élevage du **Sud Mali** afin de :

- Réduire les émissions de gaz à effets de serre.
- Fournir une énergie alternative au bois de chauffe et aux piles salines.

« Objectif spécifique »

Concevoir, expérimenter et valider en milieu familial rural la **méthanisation** des **effluents d'élevage** des cercles de Kita et Bougouni, afin de:

- Diminuer la pression sur la ressource en bois.
- Améliorer l'accès à bas coûts à l'éclairage en zone rurale.
- Diminuer la pénibilité du travail des femmes.

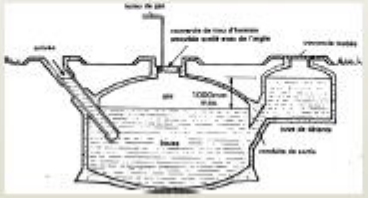
« Résultats attendus »

Résultat 1 :
Au moins un modèle technologique de ***biodigesteur familial enterré*** à alimentation permanente ou semi-permanente est validé après expérimentation, en conditions paysannes au Sud Mali, tant au niveau technique que social.

Résultat 2:
Au moins **100 familles paysannes** adoptent la production de biogaz par méthanisation et disposent de systèmes pour **la cuisson des aliments** et **l'éclairage de leurs maisons**. Cela permet de répondre aux besoins familiaux de diminution des coûts d'alimentation énergétique et de la pénibilité du travail des femmes.

Résultat 3 :
Le projet reçoit la certification **Gold Standard** (format "micro-scale") et valide de facto les réductions d'émissions moyennes attendues par biodigesteur installé.

Modèle de terminal de cuisson développé par SKG Sangha



Modèles de biodigesteur et de lampe à biogaz

« Dispositif de mise en œuvre, de suivi et d'évaluation du projet »

La mise en œuvre du projet est assurée par un consortium d'ONG:

- Fondation GoodPlanet, chef de file du consortium, responsable devant l'Agence Française de Développement (AFD) de la gestion administrative et financière du projet. Elle s'occupe aussi du calcul des réductions d'émissions via un méthodologie de mesure reconnue internationalement et de la certification carbone du projet auprès du Gold Standard.

- AVSF (Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières) et ICD (Initiatives Conseils Développement), responsables de la mise en place d'un ***dispositif de formation/ animation/suivi*** des agro éleveurs disposant des installations de biogaz, de l'assistance technique aux producteurs et de la recherche de partenariat (entreprises et artisans) pour la conception et la fourniture de terminaux.

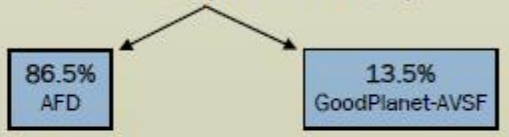
- SKG Sangha, responsable de la conception (adaptée au contexte malien), de la construction et du suivi des unités et de la formation des acteurs locaux (utilisateurs, artisans).

Un comité de pilotage composé de AVSF, GoodPlanet, ICD, SKG Sangha, le Réseau Carbone et le Ministère de l'Environnement se réuniront une fois par an au Mali.

Au niveau de chaque Cercle (Kita et Bougouni), les services techniques des Eaux et Forêts, des Productions et Industries Animales et du Génie Rural, la chambre locale d'Agriculture et les Collectivités seront informées de l'état d'avancement des activités et des recommandations du comité de pilotage.

« Financement et durée du projet »

Montant total du projet :
532 000 euros (348 969 124 FCFA).



Durée: 36 mois.

ANNEXE N°8 : RESULTATS DES TESTS DU DIGESTAT SUR LE MAIS A BOUGOUNI

Exploitations partenaires :	Salif COULIBALY Kola
	Drissa COULIBALY Flaboula
	Zoumana DIAWARA Nganala
Méthodologie	• Piquetage avant la pratique paysanne sur toutes les parcelles et avant la préparation du sol • Plan de la parcelle pour chaque culture : 4 bandes de 20 m sur 20 m chacune, soit 400 m2 ou 0,04 ha (cf. plan des parcelles ci-dessous

20 m x 20 m	20 m x 20 m	20 m x 20 m	20 m x 20 m
Parcelle témoin	Dose de 4 T/ha	Dose de 5 T/ha	Dose de 6 T/ha
Pratique paysanne	160 kg de digestat	200 kg de digestat	240 kg de digestat
Bande n° 1	Bande n° 2	Bande n°3	Bande n° 4

Mise en œuvre du test

Bénéficiaires	Cultures	Bande n°1 (témoin)	Bande n°2 (digest 4T/ha)	Bande n°3 (digest 5T/ha)	Bande n° 4 (digest 6t/ha
Apport fumure organique ordinaire					
Salif COULIBALY Kola	Maïs	5 T/HA	néant	néant	néant
Drissa COULIBALY Flaboula	Maïs	5 T/HA	néant	néant	néant
Zoumana DIAWARA Nganala	Maïs	5 T/HA	néant	néant	néant

Bénéficiaires	Cultures	Bande n°1 (témoin)	Bande n°2 (digest 4T/ha)	Bande n°3 (digest 5T/ha)	Bande n° 4 (digest 6t/ha
		Apport digestat semi-solide			
Salif COULIBALY	Maïs	0	4T /ha	5 T/ha	6T /ha
Drissa COULIBALY	Maïs	0	4/ha	5 T/ha	6 T/ha
Zoumana DIAWARA	Maïs	0	-	-	6 T/ha
Apport engrais chimique					
Salif COULIBALY	Maïs	100kg complexe et 150kg urée	néant	néant	néant
Drissa COULIBALY	Maïs	néant	néant	néant	néant
Zoumana COULIBALY	Maïs	150 kg complexe et 100kg urée	néant	néant	150kg complexe Urée néant

Les Résultats

Production des carrés de rendement à l'hectare

	Cultures	Bande n°1 (témoin)	Bande n°2 (digestat à 4T/ha)	Bande n°3 (digestat à 5T/ha)	Bande n° 4 (digestat à 6t/ha)
Salif COULIBALY	Maïs	4,020 T	3,410 T	3,650 T	5 T
Drissa COULIBALY	Maïs	680 Kg	1,320 T	1,330 T	1,950 T
Zoumana DIAWARA	Maïs	1,500 T	néant	néant	2,500 T

On observe :

- une augmentation de 25 % de la production à Kola sur une parcelle de bonne qualité,
- une productivité multipliée par 3 à Flaboula sur une parcelle de mauvaise qualité,
- une augmentation de 66 % sur la parcelle de Nganala avec économie d'urée.

Conclusions

Le digestat améliore les rendements et engendre un gain économique chez les producteurs ; selon les essais réalisés sur les parcelles « tests », on constate :

- Une hausse de rendement d'environ **1,0 à 1,3 tonnes maïs par ha** ;
- Un usage des **engrais chimiques plus ou moins abandonnés** selon les cas

ANNEXE N°9 : ETAT DE REALISATION DES INDICATEURS DU PROJET BFM SELON SON CADRE LOGIQUE

Fondation GoodPlanet
Domaine de Longchamp
1 Carrefour de Longchamp 75116 Paris

Projet Biogaz Familial Mali (BFM)

Evaluation Finale Externe – Mai – juin 2016

Etat de réalisation des indicateurs du cadre logique de l'intervention

Logique d'intervention	Indicateurs	Niveau de réalisation	Commentaires
Objectif général			
Réduire les émissions de gaz à effets de serre et fournir une énergie alternative au bois de chauffe par la production de biogaz dans les unités familiales rurales des zones d'élevage du Sud Mali.	Les réductions de gaz à effet de serre permises par le projet ont atteint **400 tonnes d'équivalent CO2 par an en année 3**	En fin d'année 3 (2014), seulement les six unités pilotes étaient mises en service (en octobre 2013). Avec l'hypothèse **de 3,89 TCO2/an d'émissions évitées par biodigesteur**[61], la réduction des émissions de GES est estimée, **en fin 2014, à environ 23,35 tonnes d'équivalent CO2** (soit 5,84% de taux de réalisation)	A la date de la mission terrain d'évaluation (fin mai 2016), sur les 108 biodigesteurs construits, 83 étaient en état de fonctionnement (15 n'avaient pas été mis en service et 10 en arrêt de fonctionnement pour des raisons diverses dont essentiellement l'incapacité à assurer l'approvisionnement en bouse de vache[62]. Les hypothèses suivantes permettent d'estimer la réduction de GES en fin 2016 et 2017: 1. *Les 83 biodigesteur en état de fonctionnement, dont 17 ont été mise en service entre Mars et mai*

[61] Cf. Confidential_Emission_reducitons_Baseline_Cals_V3_15022016.xlsx

[62] L'incapacité des familles concernées à assurer l'approvisionnement des biodigesteurs « matière première » (bouse de vache +eau) est essentiellement due à l'inaccessibilité de la bouse de vache pour cause l'éloignement des animaux de l'exploitation pendant cette saison de l'année pour la recherche de pâturage, le manque d'actifs au sein de l'exploitation pour des raisons diverses dont notamment le départ des jeunes sur les sites d'orpaillage.

Logique d'intervention	Indicateurs	Niveau de réalisation	Commentaires
			2016 fonctionnent normalement pendant tout le reste de l'année : la réduction des émissions de GES sera de **303,73 TCO2** soit un taux prévisionnel de réalisation **de 75,93%** 2. *Les 15 biodigesteurs non mis en service fonctionnent normalement à partir du 1er Juillet 2016 ; Ainsi 98 biodigesteurs sur les 108 (soit 90,74%) des biodigesteurs sont fonctionnels jusqu'au 31 décembre 2016 :* la réduction des émissions de GES sera de **332,91 TCO2** soit un taux prévisionnel de réalisation **de 83,23%** 3. *A partir du 1er janvier 2017, les 10 biodigesteurs en arrêt, fonctionnent à nouveau; Ainsi les 108 biodigesteurs sont fonctionnels jusqu'au 31 décembre 2017 :* la réduction des émissions de GES sera de **420,27 TCO2** soit un taux prévisionnel de réalisation **de 105,07%**
	En année 3, la production de biogaz a permis l'utilisation d'énergie alternative au bois de chauffe et lampe à pétrole au niveau de 100 unités familiales	En fin d'année 3 (2014), seulement les six unités pilotes étaient mises en service (en octobre 2013). Après la phase pilote, l'installation des lampes à biogaz a été abandonnée pour diverses raisons	Cf. Indicateur 1 Au moment de la mission d'évaluation aucune lampe à biogaz n'était en fonctionnement au niveau des installations avec lampe qui ont été visitées.
Objectif Spécifique			
Concevoir, expérimenter et valider en milieu familial rural la méthanisation des effluents d'élevage bovin dans les bassins laitiers des cercles de	Le projet a permis une réduction de la consommation du bois de chauffe de **50 %** par les familles équipées de biogaz	La réduction de la consommation de bois au niveau de la cuisine commune dans les familles bénéficiaires de biodigesteurs est en moyenne de 55%	Estimée lors de la mission terrain par la dizaine de familles rencontrées dans l'ordre de 50-70%, les enquêtes plus structurées conduites par le projet en novembre-décembre 2015 sur un échantillon de 35 bénéficiaires dans le cadre du monitoring carbone

Logique d'intervention	Indicateurs	Niveau de réalisation	Commentaires
Kita et Bougouni au Sud du Mali, pour diminuer la pression sur la ressource en bois, limiter les émissions de GES, améliorer l'accès à bas coûts à l'éclairage en zone rural et diminuer la pénibilité du travail des femmes.			montre que pour les 26 biodigesteurs en état de fonctionnement à la date d'enquête, une moyenne globale de 55% de réduction de consommation (avec des écarts allant de 7,1% à 84,2%)
	Les réductions d'émissions de GES par famille bénéficiaire de système à biogaz sont de 4 tonnes d'équivalent CO2 par an	Les réductions d'émissions de GES par famille bénéficiaire de système à biogaz sont **de 3,95 tonnes d'équivalent CO2 par an**	
	Le biogaz permet d'assurer l'éclairage d'au moins une case et la cour de la concession chez les familles équipées	L'éclairage au biogaz, même à minima, n'est pas du tout effectif	Les terminaux d'éclairage proposés ne sont pas performants (très grande consommations de gaz- bris réguliers de manchons, ce qui engendre des coûts supplémentaires de fonctionnement). Les lampes dégagent une très forte chaleur et attirent les insectes. Plus important, la production de gaz est insuffisante pour la satisfaction des besoins de cuisson et d'éclairage; les besoins de cuisson constituent la priorité pour les familles en milieu rural.
	Le temps de travail des femmes pour les familles équipées de biogaz pour l'accès à l'énergie domestique et au temps de cuisson a diminué **en moyenne de 2 heures par jour**	Le temps de travail des femmes pour les familles équipées de biogaz pour l'accès à l'énergie domestique et au temps de cuisson a diminué en **moyenne de 4 heures par jour**	L'utilisation du biodigesteur dans la cuisson domestique a permis aux femmes de faire des économies de temps estimées à **environ 4 heures par jou**r (2,2 à 6,2h selon les enquêtes structurées conduite par le projet; les informations recueillies par la mission d'évaluation suite aux entretiens avec les femmes dans les familles disposant de biodigesteurs aboutissent à une estimation de 3-4 heures par jour). Outre l'économie de temps réalisé pour la collecte de bois et la cuisson proprement dite, elles passent moins de temps pour la vaisselle, les marmites n'étant plus enduites de terre pour les protéger contre la fumée issue du bois
Résultats			

Logique d'intervention	Indicateurs	Niveau de réalisation	Commentaires
Résultat 1 *Au moins un modèle technologique de biodigesteur familial enterré à alimentation permanente ou semi-permanente est validé après expérimentation, en conditions paysannes au Sud Mali, tant au niveau technique que social. (Année 1)*	Le modèle de biodigesteur proposé est adapté aux disponibilités locales de matériaux	Le modèle "DEENBANDHU" de SKG Sangha (indien) est celui adopté dans ses formats /gabarits de 6 m^3 et 4m^3. Les matériaux locaux nécessaires à sa construction sont, de façons générales, localement disponibles et accessibles.	La qualité du sable et du gravier est assez importante dans la construction des biodigesteurs appelés à servir pendant au moins 20ans. Il est arrivé quelques cas où des bénéficiaires sont allés chercher la qualité requises dans les localités avoisinantes; Les cas de désistements ont été surtout dus aux coûts induits en termes de main d'œuvre, approvisionnement en matériaux (collecte du sable et du gravier...)
	Les systèmes de biogaz proposés prennent en compte les réalités sociales des familles rurales (notamment polygames) pour l'installation et la diffusion des terminaux au sein des concessions	• Les familles polygames en milieu rural ayant une cuisine commune ont été retenues. Les terminaux de cuisson, constitués de 2 bruleurs (pour les 2 marmites nécessaires à la préparation en simultané des 2 composants du repas) incrustés dans des foyers en banco sont adaptés aux besoins des familles. • Pas de terminaux d'éclairage pour les raison évoquées plus haut et reportées en commentaire	Les terminaux d'éclairage proposés ne sont pas performants (très grande consommations de gaz- bris réguliers de manchons, ce qui engendre des coûts supplémentaires de fonctionnement). Les lampes dégagent une très forte chaleur et attirent les insectes. Plus important, la production de gaz est insuffisante pour la satisfaction des besoins de cuisson et d'éclairage; les besoins de cuisson constituent la priorité pour les familles en milieu rural.
	Les familles pilotes acquièrent les savoir-faire techniques pour la gestion des systèmes de biogaz	Actuellement, les familles pilotes disposent de l'essentiel des connaissances pratiques relatives à la gestion des systèmes de biogaz: alimentation du biodigesteur - utilisation du gaz en cuisine - utilisation du digestat.	Les connaissances ont été disséminées par les experts indiens, les animateurs du projet à travers des sessions de formation pratiques, visites de suivi, … Cependant, il serait hasardeux de parler d'application optimale de ces connaissances acquises, des cas de remplissages partiels, non-respect des proportions bouse et eau, de mauvaises manipulations des robinets à gaz (ouverture à fonds) ayant été observés çà et là lors de la mission terrain (Familles Mamadou Diallo à Diatala et Bakou Keita à Kita)

Logique d'intervention	Indicateurs	Niveau de réalisation	Commentaires
Résultat 2 *Au moins 100 familles paysannes adoptent la production de biogaz par méthanisation et disposent de systèmes de biogaz pour la cuisson des aliments et l'éclairage de leurs maisons, répondant aux besoins familiaux de diminution des coûts d'alimentation énergétique et de la pénibilité du travail des femmes. (Année 1 et 2)*	Les couts d'alimentation énergétique des familles ont diminué à partir de l'année 2 du projet	En l'année 2 (2013) du projet, les 06 familles au sein desquelles ont été installées les unités pilotes entament un processus de baisse de leurs coûts d'alimentation énergétique.	En l'année n°2 (2013) du projet, seules les six unités pilotes ont été mises en service (30 juillet 2013 pour l'unique modèle chinois et 17-21 octobre 2013 pour les 5 du modèle Indien). Le temps d'utilisation sur le reste de l'année ne permet pas une estimation objective du niveau de réduction des coûts d'alimentation énergétique. Durant l'évaluation du projet réalisée en mai -juin 2016, l'analyse des données recueillies sur le terrain et de celles contenues dans le dispositif de suivi monitoring mis en place (base de données) estime la baisse de la consommation de bois des familles à environ 55%. La consommation de bois étant directement liée aux dépenses énergétiques, on peut dire au final qu'il y a une baisse des dépenses d'alimentation énergétiques des familles. ***NB:*** *en mai 2016, le nombre de biodigesteurs en fonctionnement sur 108 unités implantées est de 83 (15 non mis en service et 10 en arrêt de fonctionnement)*
	les femmes disposent de temps libre supplémentaire grâce au système biogaz leur permettant la réalisation de nouvelles activités sociales et économiques	L'utilisation du biodigesteur dans la cuisson domestique a permis aux femmes de faire des économies de temps estimées à **environ 4 heures par jou**r (2,2 à 6,2h selon les enquêtes structurées conduite par le projet; les informations recueillies par la mission d'évaluation suite aux entretiens avec les femmes dans les familles disposant de biodigesteurs aboutissent à une estimation de 3-4 heures par jour) **Activités économiques**: La mission d'Evaluation n'a pas permis d'identifier de façon formelle, des nouvelles activités économiques dans lesquelles femmes se sont engagées.	De façon générale, l'utilisation du biogaz par les femmes dans la cuisson domestique leur a procuré un peu plus de temps libre qu'elles utilisent surtout à renforcer leurs actuelles activités économiques, à mieux participer à la vie sociale de leurs communautés, à mieux se reposer, à mieux s'occuper de leurs enfants. De nouvelles activités économiques et sociales peuvent émerger et sont d'ailleurs en voie d'émergence; seulement le recul dans l'après projet n'est pas suffisant en termes de temps pour profiler de façon claire ces nouvelles opportunités socioéconomiques émergentes qui peuvent consolider l'autonomisation des femmes. Aussi, une étude d'identification des nouvelles opportunités socioéconomiques pourra être menée (octobre Novembre 2016, voire 1er trimestre 2017). Il

Logique d'intervention	Indicateurs	Niveau de réalisation	Commentaires
		Cependant, il a été clairement établi qu'elles ont une plus grande présence (1-2 heures) dans leurs parcelles de champs pendant l'hivernage (arachide - niébé – riz), de maraichage (Tomate -oignon- Gombo- Feuilles d'amarante, …) pendant la saison sèche - Elles peuvent consacrer plus de temps à l'exploitation des produits forestiers (Beurre de Karité – Soumbala ...). **Activités sociales:** La mission d'évaluation n'a pas permis d'identifier de façon formelle, des nouvelles activités sociales dans lesquelles femmes se sont engagées. Cependant, il a été clairement établi qu'elles participent plus de par leur présence physique à des activités sociales : mariage - baptême - décès - réunions de groupes d'âge **...**	faut noter que les familles disposant de biodigesteurs fonctionnels, en l'occurrence les femmes, malgré les difficultés essentiellement dans l'approvisionnement, ne veulent pour rien, abandonner l'utilisation du biogaz dans la cuisson domestique; ceci dénote d'une adoption assez forte de la technologie par les utilisateurs.
Résultat 3 *Le projet reçoit la certification Gold Standard (format "micro-scale") et valide de facto les réductions d'émission moyennes attendues par biodigesteur installé. (Année 2)*	Le projet est certifié en année 3 par Gold Standard, ce qui lui permet d'être éligible à la finance carbone	La certification par Gold Standard est en cours	Le PDD a été élaboré et soumis; une mission d'évaluation a été faite par les représentants du label.
	La certification Gold Standard a permis la vente d'environ 4000 VERs (Réductions d'émissions volontaires), assurant le cofinancement des unités de biogaz installées	La certification par Gold Standard est en cours	

Logique d'intervention	Indicateurs	Niveau de réalisation	Commentaires
Résultat 4 *Un programme de diffusion à grande échelle de biodigesteurs familiaux est défini, et inscrit dans l'agenda national de lutte contre le changement climatique et la promotion des énergies renouvelables, et fait l'objet de recherche de financement via les canaux gouvernementaux (Ministère de l'environnement), les bailleurs internationaux et la finance carbone (Année 3)*	Sur la base des résultats de cette première phase, un programme biogaz national est validé entre l'équipe projet et le gouvernement malien	Le programme national est en cours d'élaboration	L'Atelier « EDD » tenu les 15 – 6 mars 2016 à Bamako a permis d'avoir l'assentiment de l'essentiel des acteurs institutionnels du secteur "Energie" (les plus hautes autorités en charge des questions d'énergies au niveau national: DNE - AEDD - ANADEB-AMADER-AER-Mali ...) à travers la validation de la feuille de route proposée pour le soutien à la mise en route d'un programme national Biogaz
	Le programme national biogaz étend l'intervention à au moins 1000 familles du Sud Mali	Le programme national est en cours d'élaboration.	L'ambition de l'extension à 1000 familles est objective au regard du potentiel identifié dans le pays par quelques études qui le chiffre à plus de 77 000 unités dans la seule région de Sikasso (Etude ETC Energy , Leusden, September 2007)

DOCUMENTS CONSULTES

- Dossier initial du projet BFM
- PDD projet BFM
- Rapport d'exécution intermédiaire relatif à la tranche n° 1 et prévisionnel de tranche n°2 ; période du 01/01/12- 30/04/13 ; Virginie Rogez, Fondation GoodPlanet 1/08/13
- Rapport d'exécution intermédiaire relatif à la tranche n°2 et prévisionnel de tranchen°3 ; Période concernée : 1/05/13 au 31/01/14- Anouck Le Crann- Fondation GoodPlanet, 24/7/2014.
- Rapport d'exécution intermédiaire relatif à la tranche n°3 et prévisionnel de tranchen°4 ; Période concernée : 1/02/14 au 31/12/14- Anouck Le Crann- Fondation GoodPlanet, 19/10/2015.
- Bases de données « suivi – monitoring » du projet BFM
- Compte rendu de la mission du président de SKG SANGHA au Mali - 27 août au 06 septembre 2012 – Septembre 2012
- Compte rendu des activités de construction des biodigesteurs: du 1er /03/2014 au 30/07/2014, Animateur BFM Amadou COULIBALY, Bamako le 30/07/214
- Rapport Equipe projet « choix des familles »
- Résumé des enquêtes dans les Cercles de Kita et Bougouni (16 au 20 décembre 2013)
- Plaquette BFM-Fondation GoodPlanet, ICD, AVSF
- Rapport de l'atelier national sur le thème ***« ENERGIE DOMESTIQUE DURABLE AU MALI »*** 15 et 16 mars 2016, Bamako
- Local Stakeholder Consultation Report Feedback under GS (Family-sized biodigester project in South Mali) - Gold Standard
- Manuel de l'utilisateur : digesteur a dôme fixe de type indien
- Socio-economic evaluation of selected biogas technologies - Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy- Flemming Møller & Louise Martinsen; Aarhus University, Department of Environmental Science; n°62, 2013
- Présentation du Projet AFAVUCO : http://afavuco.unblog.fr/presentation-succinte-du-projet/
- Signal-prix carbone et négociations climat points de repère - Chroniques de l'Anthropocène.htm : https://alaingrandjean.fr/2016/02/18/signal-prix-carbone-et-negociations-climat-reperes/

- 8€ le prix de la tonne de carbone sur le marché européen : http://www.novethic.fr/empreinte-terre/climat/isr-rse/8-le-prix-de-la-tonne-de-carbone-sur-le-marche-europeen-143694.html

- Le Label Gold Standard - Compte CO2: https://www.compteepargneco2.com/compensation-carbone/les-labels/gold-standard/

- Emissions de carbone Historique des cours - Investing.com: http://fr.investing.com/commodities/carbon-emissions-historical-data

- Finance Carbone, article de ICG Conseil, cabinet de conseil en organisation spécialisé sur le secteur Banque-Finance-Assurance et les process RH : http://www.fimarkets.com/pages/finance_carbone.php