

**MINISTERE DE L'ENERGIE ET
DE L'HYDRAULIQUE**

DIRECTION NATIONALE DE L'ENERGIE

REPUBLIQUE DU MALI

Un Peuple – Un But – Une Foi

**PROJET D'ELECTRIFICATION PAR CENTRALE HYBRIDE
SOLAIRE-DIESEL A BANDIAGARA**

TERMES DE REFERENCE

I. CONTEXTE ET JUSTIFICATION

Au Mali, comme dans la plupart des pays en développement, le bois demeure encore l'énergie dominante pour la satisfaction des besoins en énergie cuisson, chauffage de l'eau et les activités génératrices de revenus.

Le secteur de l'énergie au Mali est essentiellement caractérisé par :

- l'importance excessive des combustibles ligneux : dans toutes les Communes hors de Bamako, le bois contribue à 90% des besoins en énergie pour la cuisson des aliments, le chauffage de l'eau, la transformation des produits agricole etc;
- la dépendance vis à vis des produits pétroliers importés dont les coûts ne cessent de flamber;
- la faiblesse de l'électricité dans le bilan énergétique national (4,2% en 2010) ;
- la faiblesse de l'utilisation des potentialités en sources d'énergies nationales, notamment les potentiels hydroélectrique et solaire en énergie électrique;
- la faiblesse du taux d'accès au service électrique (32 % à l'échelle nationale et environ 17 % en milieu rural en 2012) ;
- la faible densité de la population rurale qui représente 80% de la population totale, rendant très onéreuse le service d'électricité tout comme l'approvisionnement en carburants des centrales thermiques les plus éloignées ;

Dans le domaine des énergies renouvelables, le Mali dispose d'un potentiel significatif, en sources d'Energie Nouvelles et Renouvelables, notamment un important gisement solaire inépuisable. Le pays est ensoleillé par excellence à près de 300 jours par an. Le rayonnement solaire varie environ de 5 à 7 kWh/m²/jour et se trouve bien répartie sur le territoire national. Le rayonnement direct est élevé (plus de 65 % de l'ensoleillement total).

Pour la valorisation de ces sources d'énergie, le Gouvernement a posé beaucoup d'actes. Il s'agit entre autres de :

- la Politique Energétique Nationale en février 2006;
- la Stratégie Nationale pour le Développement des Energies Renouvelables en décembre 2006;
- le Cadre Stratégique de Croissance et de Réduction de la Pauvreté (CSCR) adopté en 2007, exprimant la volonté du Gouvernement de faire de la lutte contre la pauvreté la priorité de toutes les priorités de développement.

Au titre du développement de l'accès à l'électricité, l'Agence Malienne pour le Développement de l'Energie Domestique et de l'Electrification Rurale (AMADER) a été créée en 2003. Cette Agence est chargée, entre autres, de la promotion de l'électrification en milieu rural et périurbain en servant d'interface entre les villages, les communes et les opérateurs techniques et financiers, de suivre l'exécution des programmes d'électrification rurale et de réguler et contrôler le développement de l'activité d'électrification rurale.

Malgré les efforts développés par l'Agence, le taux d'électrification rurale reste très faible.

Il faut signaler que le Gouvernement de la République du Mali a adopté un Plan Directeur d'Electrification Rurale (PDER) en 2010 en vue d'assurer l'électrification des différentes localités du Pays. Ce plan prévoit l'alimentation de certaines localités par des centres araignés à partir.

Les présents Termes de Référence (TdR) sont relatifs à la réalisation d'une étude de faisabilité pour la construction d'une centrale solaire et d'un réseau de 33 kV interconnectant les réseaux électriques des localités environnantes, en première phase, et la construction de la centrale solaire et du réseau sus mentionnés, en deuxième phase, tout en tenant compte des schémas proposés par le PDER, dans la région de Mopti.

II. OBJECTIFS

L'objectif global du projet est de permettre d'améliorer le taux d'électrification en développant les réseaux de transport et de distribution autour des systèmes de production existantes, tout en renforçant ces derniers à partir des sources d'énergie renouvelable notamment le solaire.

Les réseaux, éventuellement, existants des localités de Tombouctou-Kabara et d'autres localités seront ainsi interconnectés.

En outre, le projet vise à :

- Etudier et construire une centrale solaire photovoltaïque de 5 MW qui sera couplée, éventuellement, à la centrale thermique existante de Goundam ou à une nouvelle centrale de 6 MVA,
- interconnecter les réseaux électriques des localités environnantes par la construction des lignes 33 kV,
- installer des postes de distribution au niveau des localités importantes avoisinant ou traversées par les réseaux.

III. DESCRIPTION DU PROJET

Le projet comprend deux composantes.

3.1 Composante 1 :

- Réalisation des Etudes de faisabilité
 - Etude technique
 - Etude économique et financière
 - Etude environnementale
- Réalisation des Etudes d'avant-projet.

Le PDER a effectué une étude de faisabilité qui pourrait nécessiter une actualisation, compte tenu de l'évolution socio-économique des localités.

Les études visées concernent principalement:

- l'étude géotechnique des sites d'implantation de la centrale hybride et du poste HTA

- la construction d'une centrale hybride solaire photovoltaïque de (10 MWc) – Thermique diesel (25 MVA) à Bandiagara ;
- la construction des lignes 33 kV de raccordement des des localités environnantes;
- la construction d'un nouveau poste HTA 15/33 kV avec possibilités d'extension à 15/ 90 kV ;
- le renforcement des réseaux de distribution dans les dites localités ciblées,
- la réalisation de l'étude d'impact environnemental et social.

Cette étude portera sur les prestations ci-après :

- la collecte de toutes les données nécessaires à la réalisation des études et de la construction des ouvrages du projet ;
- la justification technique du projet à travers une étude de prévision de la demande et la contribution du projet à la satisfaction de cette demande ;
- l'actualisation des tracés préliminaires de lignes ;
- la définition des caractéristiques générales de la centrale et des lignes;
- la définition des différents postes à installer et leurs emplacements ;
- la réalisation des études de réseau (stabilité, répartition de charge, court-circuit).

Sur la base des coûts d'investissement, des échanges d'énergie, des coûts de l'énergie et d'autres paramètres, l'étude économique et financière devra :

- déterminer des coûts estimatifs du projet.
- analyser les flux de trésorerie ;
- déterminer la rentabilité économique du projet pour différentes hypothèses relatives à l'investissement, au coût de production, à l'inflation, au tarif etc.

Quant à l'étude environnementale, elle a pour objet de déterminer l'impact potentiel du projet sur l'environnement physique, biologique et humain dans les zones traversées, et d'identifier les mesures et recommandations susceptibles d'éviter, d'atténuer ou de compenser les effets négatifs. Le tracé des lignes doit être établi de façon à minimiser les impacts négatifs sur l'environnement.

L'étude d'impact sera effectuée conformément à la législation et réglementations en vigueur au Mali et portera sur les prestations suivantes :

- s'assurer du respect des dispositions des textes législatifs et réglementaires régissant l'environnement, les régimes fonciers et les droits coutumiers en vigueur au Mali ;
- donner une description de l'état initial de l'environnement (physique, biologique, socio-économique) ;
- déterminer les impacts potentiels du projet sur les différents milieux, en distinguant les impacts durant la phase construction et celle d'exploitation, et donner si possible des estimations de coûts ;
- proposer un plan d'action pour la mise en œuvre et le suivi des mesures relatives aux impacts pouvant être évités ou atténués ;
- proposer des mesures pour les actions de compensation et estimer les coûts associés.

Sur la base des conclusions des études faisabilité et d'impacts environnemental et social, les études techniques détaillées seront préparées, si nécessaire les dossiers d'appel d'offres y afférents. Ces études porteront sur les prestations suivantes :

- l'exécution des études géologiques sur les tracés des lignes et des sites des postes;
- la réalisation des tracés définitifs des lignes et des profils en long ;
- la définition des spécifications techniques détaillées des lignes (conducteurs, pylônes, supports, armements, fondations)
- la réalisation des plans, schémas et la définition des caractéristiques des différents éléments des postes sous tous les aspects (génie civil, équipements électriques et électromécaniques, contrôle commande, protections, télécommunications, etc.) ;
- l'élaboration du planning détaillé de réalisation du projet.

3.2 Composante 2

- Réalisation de la centrale solaire
- Réalisation des lignes et des postes

Les caractéristiques des équipements et matériels doivent répondre aux dernières publications de normes, standards et de recommandations en vigueur au Mali dans le domaine de construction des centrales solaires photovoltaïque et hybrides solaire-diesel, des lignes et postes et des réseaux de distribution.

Les modules solaires seront d'une puissance minimale de 200 Wc et seront installés par des rangées de 10 modules.

La puissance des transformateurs 33/15 kV ne doit pas être en deçà de 1 MVA.

Le Consultant ou l'entreprise fournira dans sa proposition toutes les caractéristiques, spécifications, normes, standards et recommandations utilisées ou à utiliser à cet effet.

IV. CONDITIONS CLIMATIQUES GENERALES

La zone du projet est caractérisée par :

- Une vitesse de vent atteignant 130 km/h ;
- Une température moyenne mensuelle de 30°C et 41,8°C ;
- Une humidité relative de 80 % ;
- Une altitude inférieure à 1000 m ;
- Un niveau kéraunique inférieur à 120 ;
- Un niveau de pollution moyen,
- Une irradiation solaire allant de 4,67 à 6,29 kWh/m²/ jour.

V. ETENDUE DES PRESTATIONS

Le projet comprend les études, la conception détaillée, la fabrication, la fourniture, le transport, le montage et les essais de mise en service de la centrale hybride solaire photovoltaïque-diesel, des lignes et des postes électriques associés dans les localités ciblées.

VI. RAPPORTS ET CALENDRIER

Le Consultant / entreprise fournira un rapport d'avancement mensuel, trimestriel et annuel du projet sur la durée d'exécution du projet estimée à 18 mois dont 6 mois pour les études. Toutefois, le consultant chargé des études proposera un calendrier approprié pour la construction des ouvrages du projet.

Pour la phase étude, le Consultant fournira un rapport:

- de démarrage dès la mise en vigueur du contrat,
- intérimaire provisoire sur la collecte des données et les tracés proposés en 5 exemplaires en copie dure et en copie électronique, 1 mois après le démarrage des études,
- provisoire sur les études de faisabilité en 5 exemplaires en copie dure et en copie électronique (3 mois après le démarrage des études) et d'impacts environnemental en 10 exemplaires en copie dure et en copie électronique (4 mois après le démarrage des études),
- sur les études d'avant-projet détaillé en 5 exemplaires en copie dure et en copie électronique (5 mois après le démarrage des études) accompagné d'un rapport de synthèse de l'étude,
- un dossier d'appel d'offres en 5 exemplaires en copie dure et en copie électronique (6 mois après le démarrage des études),

Les versions finales de ces rapports doivent être fournies en copie dure et en copie électronique avec un nombre au moins égal aux valeurs indiquées ci-dessus.

VII. PLANNING DE REALISATION

Le planning indicatif pour la mise en œuvre du projet est donné ci-dessous.

Nature																		
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18
Installation chantier M0																		
Etudes techniques																		
Etudes environnementales																		
Etudes de faisabilité économique et financière																		
Etudes d'exécution																		
Construction de la centrale																		
Construction des lignes																		
Construction des postes																		
Essais																		

VIII. FINANCEMENT DU PROJET

Le projet pourrait être réalisé sous forme **EPC** (Engineering procurement contract) ou **BOT** (Built Own and Transfer) ou sur appel d'offres suivant les procédures en vigueur au niveau de la passation des marchés publics au Mali ou des Directives des Bailleurs de fonds qui accepteront de financer en totalité ou en partie ce projet. Dans les deux premiers cas, l'entreprise préfinancera tous les coûts nécessaires aux études et à la réalisation du projet.

IX. PROFIL DES CONSULTANTS / ENTREPRISES

Les consultants ou entreprises admis à soumettre des propositions pour la réalisation de ce projet, en partie ou dans sa totalité, sont celles ayant les capacités techniques et financières éprouvées, le recrutement se faisant suivant la nature du financement obtenu. Ils doivent, en outre, fournir les informations nécessaires sur:

- les différentes ressources financières disponibles pour mettre en œuvre
- les expériences dans le domaine de construction de centrales solaires photovoltaïques
- les expériences dans le domaine de construction de centrales hybrides solaire diesel
- les expériences de construction de réseaux électriques haute, moyenne et basse tension au cours des 5 dernières
- le personnel clé ;
- les ressources matérielles

X. INFORMATIONS/DONNEES A FOURNIR PAR LE MAITRE D'OUVRAGE

Le Maître d'Ouvrage fournira en cas de disponibilité, ce qui suit:

- Les données sur les réseaux électriques existants dans chacune des localités,
- Tous les documents pertinents disponibles qui pourraient faciliter la réalisation des études et la construction des ouvrages du projet.

XI. FORMATION

L'entreprise et ou le Consultant prévoira dans son offre un volet formation dédié aux agents du Maître d'Ouvrage pendant les différentes phases du projet (études, construction et essais). Les modalités de prise en compte de cette formation et leur envergure feront l'objet de négociations avec le Maître d'Ouvrage pour chaque phase.

Bamako, le 28 janvier 2014

ANNEXE : CARACTERISTIQUES DES RESEAUX ELECTRIQUES

N°	Projet	Population bénéficiaire (Réf année 2009)	Nombre de localités	Puissance à installer en MW	longueur réseau 33 kV	Nombre de transformateurs 33/0,4 kV	longueur réseau BT en km
III	<i>Projets d'électrification dans la zone Bandiagara-Koro-Bankass 33 kV avec une centrale solaire-diesel de 10 MW à Bandiagara</i>	161000	90	10	454,5	180	720

Projets d'électrification dans la zone Bandiagara-Koro-Bankass

III

33 KV

N°	Description projets	Longueur en km
1.	Construction d'une centrale solaire-diesel de 10 MW à Bandiagara	
2	création de ligne 33 kV	454,5
2.1	Ligne HTA 33 kV aérien Bandiagara koporo Pen	39,3
2.2	Ligne HTA 33 kV aérien Koro-Koporo Pen	31,7
2.3	Ligne HTA 33 kV aérien Bandiagara Ouest	14,5
2.4	Ligne HTA 33 kV aérien Dè-Mory	15,0
2.5	Ligne HTA 33 kV aérien Koro-Pel Maoudé	39,3
2.6	Ligne HTA 33 kV aérien Pel Maoudé-Toroli	26,9
2.7	Ligne HTA 33 kV aérien Bandiagara-Dè	78,0
2.8	Ligne HTA 33 kV aérien Koporo Pen -Madougou	46,9
2.9	Ligne HTA 33 kV aérien Madougou -Douna Pen	73,1
2.10	Ligne HTA 33 kV aérien Madougou-Dougatene	43,5
2.11	Ligne HTA 33 kV aérien Bankass	46,2
2.12	Ligne HTA 33 kV aérien Toroli-Pissa	28,3
2.13	Ligne HTA 33 kV aérien Pissa-Baye	11,0
2.14	Ligne HTA 33 kV aérien Baye-Tori	76,9
2.15	Ligne HTA 33 kV aérien Tori-Soukoura	18,6
2.16	Ligne HTA 33 kV aérien Soukoura-Kiénou	22,8
2.17	Ligne HTA 33 kV aérien Sokoura-Bansi-Ouonkoro	24,2
2.18	Ligne HTA 33 kV aérien Douari-Dinangourou-Yoro	34,5
2.19	Ligne HTA 33 kV aérien Diouari-Douna Pen	32,4

3	Création / extension des réseaux de distribution	
	<i>Total Travaux (T1)</i>	
4	Réalisation des études d'impacts environnemental et social	454,5
5	Réalisation des études de faisabilité technique, économique et financière	454,5
	<i>Total Etudes (T2)</i>	
6	Supervision et contrôle (T3)	
	Total projets (T1+T2+T3)	