

REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO
MINISTERE DES RESSOURCES HYDRAULIQUES ET DE L'ELECTRICITE
UNITE DE COORDINATION ET DE MANAGEMENT DES PROJETS (UCM)

PROJET D'ACCES, DE GOUVERNANCE ET DE REFORME DES SECTEURS
DE L'ÉLECTRICITE ET DE L'EAU
« AGREE »

AVIS A MANIFESTATIONS D'INTERET

Numéro de l'Avis : AMI n° 014/MINRHE/UCM/AGREE/2024/SC
Numéro du marché : ZR-UCM-426325-CS-QCBS
Financement : Banque mondiale Don IDA N°D9890-ZR et Crédit IDA N°7066-ZR
Services de consultant : Recrutement d'un Consultant (firme) chargé de l'élaboration des études de faisabilité de 40 sites hydroélectriques en République Démocratique du Congo
Date de publication : 18 septembre 2024

Le Gouvernement de la République Démocratique du Congo a reçu un financement de l'Association Internationale de Développement (IDA) en vue de financer le Projet d'Accès, de Gouvernance et de Réforme des secteurs de l'Electricité et de l'Eau (AGREE) et a l'intention d'utiliser une partie du montant de ce financement pour effectuer les paiements au titre du contrat de « **Consultant (firme) chargé de l'élaboration des études de faisabilité de 40 sites hydroélectriques en République Démocratique du Congo** ».

La vision du gouvernement de République Démocratique du Congo pour le secteur énergétique est de valoriser les ressources énergétiques pour garantir l'accès universel aux services énergétiques à l'horizon 2040, afin de positionner le secteur de l'énergie comme un moteur de développement durable en République Démocratique du Congo.

Le Consultant recruté devra donc élaborer des études de faisabilité pour 40 sites hydroélectriques potentiels. Ces études comprendront (i) une étude préliminaire, (ii) une étude de faisabilité (Technique, Economico-financière, Social et environnemental) et une étude éventuelle d'Avant-Projet Détaillé (APD). L'analyse préliminaire concernera 50 sites hydroélectriques potentiels. Elle devra aboutir au choix de 40 sites devant faire objet d'études de faisabilité. A l'issue de l'étude de faisabilité, 15 sites seront de nouveau retenus pour faire objet d'études d'avant-projet.

Les termes de référence (TDR) détaillés de la mission sont disponibles sur le site web suivant : www.ucmenergie-rdc.com.

L'Unité de Coordination et de Management des projets du Ministère des Ressources Hydrauliques et de l'Électricité (UCM), invite les Consultants firmes (« Consultants ») admissibles à manifester leur intérêt à fournir les services décrits ci-dessus. Les Consultants firmes intéressés doivent fournir les informations démontrant qu'ils possèdent les qualifications requises et l'expérience pertinente pour exécuter lesdits Services.

Les critères pour l'établissement de la liste restreinte sont :

- Être un Cabinet ou Firme ou un Groupement d'au maximum deux (02) Cabinets, ayant une expérience générale d'au moins dix (10) ans et une expérience avérée dans la réalisation des études de faisabilité de construction des centrales hydroélectriques et réseaux associés ;
- Avoir une expérience en gestion de projets complexes et pluridisciplinaires, en particulier dans le secteur de l'électricité ;

- Avoir une connaissance de la RDC ainsi que des institutions et des acteurs impliqués dans son secteur de l'électricité ;
- Avoir une expérience dans la collaboration avec des institutions internationales telles que la Banque Mondiale, le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD), la Banque africaine de développement (BAD), etc. ; et
- Avoir une bonne organisation technique et managériale et en proposer pour cette présente mission

Les qualifications et l'expérience des experts clés ne seront pas évalués à ce stade de la présélection et ne doivent pas être incluses dans les qualifications et expérience du Consultant. Le Consultant devra joindre à sa candidature la lettre de motivation ainsi que les copies attestations et certificats illustrant ses qualifications et références dans des missions comparables.

L'attention des Consultants intéressés est attirée sur la Section III, paragraphes 3.14, 3.16, et 3.17 des règlements de Passations des Marchés pour les emprunteurs sollicitant le financement de projets d'investissement (FPI), quatrième édition, novembre 2020, qui énonce la politique de la Banque mondiale en matière de conflits d'intérêts.

Les consultants peuvent s'associer à d'autres entreprises pour améliorer leurs qualifications, mais doivent indiquer clairement si l'association se présente sous la forme d'une coentreprise et/ou d'une sous-traitance. Dans le cas d'une coentreprise, tous les partenaires de la coentreprise seront conjointement et solidairement responsables de l'ensemble du contrat, s'ils sont sélectionnés. Dans le cas d'une sous-traitance, les qualifications et expériences du sous-traitants ne seront pas prises en compte dans l'évaluation.

Un consultant sera sélectionné conformément à la méthode de sélection fondée sur la Qualité et le Coût telle que décrite à la section VII, paragraphe 7.3 du règlement de Passations des Marchés pour les emprunteurs sollicitant le financement de projets d'investissement (FPI), 4^{ème} édition de novembre 2020, en matière de sélection et emploi de consultants par les emprunteurs de la Banque mondiale dans le cadre des prêts de la BIRD et des crédits et dons de l'AID.

De plus amples informations peuvent être obtenues à l'adresse ci-dessous tous les jours ouvrables pendant les heures de bureau, c'est-à-dire de 9h00 à 16h00.

Les manifestations d'intérêt **rédigées en langue française** doivent être remises par écrit à l'adresse ci-dessous (par courrier physique ou par courrier électronique) avant le **mercredi 09 octobre 2024** et porter clairement la mention : « **AMI n°014/MINRHE/UCM/AGREE/2024/SC-Recrutement d'un Consultant (firme) chargé de l'élaboration des études de faisabilité de 40 sites hydroélectriques en République Démocratique du Congo** ».

L'adresse est :

Unité de Coordination et de Management des projets du ministère des Ressources Hydrauliques et Electricité (UCM)
1022, Avenue des Forces Armées de la RDC (ex-Avenue du Haut Commandement)
Concession Zimbali & Gombe River
2^{ème} étage du bâtiment à usage administratif
Commune de la Gombe
Kinshasa
République Démocratique du Congo
E-mail : procurement@ucmenergie-rdc.com

Jean-Pierre MUKADI KALOMBO, PMP®
 Coordonnateur

**RECRUTEMENT D'UN CABINET POUR
L'ELABORATION DES ETUDES DE
FAISABILITE DE 40 SITES
HYDROELECTRIQUES EN
REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU
CONGO**

Table des matières

1. Contexte et Justification 3
2. Objectifs 5
3. Spécification et description des taches et des responsabilités du consultant 5
4. Organisation de la mission 21
5. Rapports 25
6. Normes de référence pour l'exécution de la mission 26

1. Contexte et Justification

En vue de combler le gap d'accès à l'électricité, sur fond d'inégalités marquées entre provinces et entre territoires, la RDC s'est engagée dans une vaste réforme portée vers libéralisation du secteur de l'électricité. Cette libéralisation a été consacrée par la loi No 014/011 du 17 juin 2014 au terme de laquelle deux établissements publics, à titre des mesures d'application de la Loi, ont été mis en place dont l'Agence Nationale de l'Electrification et des Services Energétiques en Milieux Rural et péri-urbain (ANSER en sigle). Créée par décret No 16/19 du 21 avril 2016, l'ANSER est chargée de la promotion et du financement de l'électrification en milieux rural et périurbain. Ainsi, l'ANSER, qui assure également la gestion des fonds, est un organe technique de programmation et de coordination. Plus précisément, son mandat consiste, dans les zones rurales et périurbaines, en :

- Le soutien technique et financier aux initiatives publiques et/ou privées d'investissement visant le développement du secteur de l'électricité ;
- La coordination entre les opérateurs du secteur et le Gouvernement dans le programme d'électrification ;
- Le développement du marché de l'électrification en promouvant le développement des opérateurs et des services énergétiques modernes ;
- L'élaboration du Plan National d'Electrification (PNE) en milieux rural et périurbain à intégrer dans le plan national d'électrification ;
- La mise en œuvre des orientations du Gouvernement en matière d'électrification.

En réponse à ces missions, l'ANSER a élaboré les Plans Locaux d'Electrification (PLE) pour chacun des 145 territoires de la RDC (plus la périphérie de Kinshasa), ainsi qu'une première série de projets matures, qui constituent le Programme d'Investissements Prioritaires (PIP 2022-2025) d'électrification des zones rurales et périurbaines. Les objectifs des PLE sont de participer à l'accroissement du taux de l'électrification à 30 % d'ici à 2025 et à 50% en 2030, contre environ 20% actuellement dont seulement un peu moins de 1% en milieu rural.

Les PLE ont été réalisés en combinant une approche bottom-up (recueil de données locales à l'échelle des 145 territoires, dialogue avec les parties prenantes locales, mise en valeur des opportunités et contraintes locales) et une approche top-down (consolidation des études et bases de données existantes à l'échelle nationale). Une telle combinaison a permis de saisir les réalités locales, tout en capitalisant sur les études déjà menées par les différentes parties prenantes.

- a) Les résultats majeurs auxquels les PLE ont abouti considèrent :
- 145 cartes géoréférencées, avec la localisation des infrastructures existantes (centrales de production, réseaux électriques, mais aussi ports, aéroports, villes et communes...) et des infrastructures de production à développer (solaires, hydroélectriques) ;
 - Une liste des projets du Programme d'Investissements Prioritaires (PIP) géolocalisés, ayant vocation à être régulièrement amendée au fil des réalisations effectuées et des nouvelles opportunités qui se présentent ;
 - Les bases de données consolidées avec l'appui de parties prenantes externes, entre autres : les bases de données d'autres secteurs pertinents dans l'analyse de la demande, notamment les spécialités agricoles par zones, les zones économiques spéciales (ZES), les petites et moyennes entreprises (PME), les industries, les zones de pêche et élevage ainsi que les aires protégées.
 - La possibilité pour les potentiels investisseurs, d'être orientés dans leurs investissements sur la base des opportunités existantes et des priorités gouvernementales ;

- La possibilité pour les partenaires et les autres bailleurs de fonds, qui le souhaitent, d'accompagner le Gouvernement de la RDC à travers des investissements directs dans certains projets, la prise en charge d'études de faisabilité ou encore des subventions via le Fonds Mwindi ;
 - La possibilité pour le Gouvernement, qui agit à travers l'ANSER, de promouvoir l'accès aux services énergétiques et doit avoir à sa disposition des outils de connaissance et d'aides à la décision ;
 - La possibilité pour la société civile, de connaître les engagements du Gouvernement de la RDC et l'avancement des projets facilités sur les territoires.
- b) Les améliorations à apporter aux Plans Locaux de l'électrification (PLE) peuvent être résumées comme suit :
- La nécessité d'affiner les études qui n'ont pas le même niveau de complétude partout aussi bien sur la demande que sur l'offre ;
 - La nécessité d'augmenter les PLE pour intégrer les infrastructures de transport et d'interconnexion. Cette phase constitue déjà une première tentative d'intégrer les PLE dans le Plan national d'Electrification (PNE) ;
 - La nécessité de pouvoir alimenter les articulations complémentaires entre les deux approches top-down et bottom-up ;

A date, ces données et informations sont intégrées dans une base de données ArcGIS, de manière statique et interne à l'ANSER.

En plus l'UCM, dans le cadre du programme **EASE**, a produit des études de planification dans les zones urbaines avec (1) **NRCA** sur la cartographie des infrastructures électriques existantes, la consolidation des études en cours et existantes sur une plateforme GIS, (2) **IED** sur les études de pré-faisabilité pour l'électrification de 21 chefs-lieux, (3) **SHER et Artelia** sur l'actualisation de l'Atlas, potentiel hydroélectrique et solaire. Dans le même cadre, **UCM** avec **VSI Afrique**, a produit des études de faisabilité sur quelques sites (Luozi, Kasongo-Lunda, Ngandajika, Demba). A toutes ces études, il faut associer les différents plans directeurs effectués par la **SNEL**, sans oublier la plateforme **VIDA** avec l'appui de la **SFI**.

Ces études qui couvrent les zones urbaines, associées aux PLE constituent une base solide de départ pour étudier les Plan Directeur National.

Par ailleurs, dans le cadre du programme **AGREE**, la Banque Mondiale, via UCM, souhaite accorder une Assistance Technique/études pour appuyer l'ANSER dans la promotion de l'électrification des zones périurbaines (y compris les petites villes) en développant un portefeuille de diffusion au secteur privé. Ces études visent à enrichir les données cartographiques et la planification géospatiale dans les domaines de l'hydroélectricité et du solaire photovoltaïque.

Pour compléter et enrichir les Plans Locaux d'Electrification l'ANSER a besoin d'initier les études de faisabilité technique, socioéconomique, de rentabilité financière et EIES.

2. Objectifs

La vision du gouvernement de République Démocratique du Congo pour le secteur énergétique est de **Valoriser les ressources énergétiques pour garantir l'accès universel aux services énergétiques à l'horizon 2040, afin de positionner le secteur de l'énergie comme un moteur de développement durable en RDC.**¹

Pour le sous-secteur de l'électricité, cette vision se résume par l'accroissement de l'offre pour l'indépendance énergétique ainsi que l'atteinte de l'accès universel de l'électricité.

L'élaboration des études de faisabilité de 40 sites hydroélectriques potentiels s'inscrit dans le cadre de la réalisation de ces objectifs.

Ces études comprendront :

- Une étude préliminaire
- Une étude de faisabilité :
 - Technique
 - Economico-financière
 - Social et environnemental
- Une étude éventuelle d'Avant-Projet Détaillé (APD)

L'analyse préliminaire concernera 50 sites hydroélectriques potentiels. Elle devra aboutir au choix de 40 sites devant faire objet d'études de faisabilité.

A l'issue de l'étude de faisabilité, 15 sites seront de nouveau retenus pour faire objet d'études d'avant-projet.

3. Spécification et description des tâches et des responsabilités du consultant

Comme présenté ci-haut, les principales tâches relatives à ces TDR concernent essentiellement les études préliminaires (50 sites), les études de faisabilité (40 sites) ainsi que celles d'avant-projet détaillé (15 sites) des sites présentés en annexe.

3.1. Collecte de données et études préliminaires

Elles concernent la revue documentaire, la méthodologie du consultant et les données préliminaires obtenues lors des premières campagnes de terrain.

Cette étude concernera 50 sites hydroélectriques. Ces sites sont issus soit dans les Plans Locaux d'Electrification (PLE) d'ANSER et/ou de la base de données des sites hydroélectriques potentiels de l'étude de priorisation et de cartographie des sites hydroélectriques et solaires photovoltaïques en RDC réalisée par SHER Ingénieurs-Conseils S.A. en association avec ARTELIA.

Dans la phase de l'étude de faisabilité, le consultant s'assurera de la collecte des toutes informations ou tous les documents en relation avec les sites identifiés, les cours d'eau concerné, les cours d'eau de la sous-région, et la zone à électrifier. Il prendra contact avec les services officiels et privés afin de recueillir le plus d'informations possibles.

De manière succincte, le Consultant réalisera les tâches suivantes :

¹ Stratégie du secteur du Ministère des Ressources Hydrauliques et de l'Électricité 2023

- **Définition du projet** : définition des objectifs des études des centrales hydroélectriques retenues, la production électrique attendue et les besoins en électricité des agglomérations concernées
- **Collecte de données** : rassembler les informations des sites hydroélectriques concernés, y compris les données hydrologiques, topographiques, géologiques et environnementales, sur réseaux électriques des zones à alimenter, sur voies d'accès et de communication, etc.
- **Analyse préliminaire** : évaluer le potentiel hydroélectrique des sites concernés et identifier les contraintes initiales.
- **Analyse de la situation concessionnelle du site** : déterminer si une concession est déjà attribuée par les autorités compétentes pour la production sur le site hydroélectrique et pour la distribution dans les agglomérations concernées.
- **Analyse d'évaluation et de confirmation des 40 sites devant faire objet des études de faisabilité** : choix des critères et confirmation des sites à développer

3.2. Etudes de faisabilité

L'étude de faisabilité concernera 40 sites et fera une analyse approfondie visant à déterminer la viabilité technique, économique et environnementale du développement du site hydroélectrique. Dans la phase de l'étude de faisabilité, le consultant déterminera le potentiel de chaque site hydroélectrique, identifiera les contraintes et les opportunités, et présentera un plan de développement préliminaire de la centrale hydroélectrique et des réseaux électriques associés.

Le consultant réalisera l'étude de faisabilité suivant les étapes suivantes :

1) Études techniques

- **Études hydrologiques** : entre autres pour déterminer les débits d'eau disponibles, la variation saisonnière et la probabilité des crues et des sécheresses.
- **Études topographiques et cartographie** : définition des MNT du site et produire des cartes de fond
- **Études géotechniques** : Évaluer les caractéristiques du sol et du sous-sol pour la construction du barrage et des autres ouvrages.
- **Études de conception** : Concevoir les principaux composants de la centrale hydroélectrique, y compris le barrage, la prise d'eau, le canal de fuite, l'usine hydroélectrique et les lignes de transmission et éventuellement les réseaux de distribution électriques.
- **Études d'impact environnemental** : Identifier et évaluer les impacts potentiels du projet sur l'environnement, et proposer des mesures d'atténuation.

2) Études économiques et financières

- **Étude de marché** : Évaluer la demande en électricité dans les agglomérations concernées et le prix de vente potentiel de l'électricité qui sera produite.
- **Estimation des coûts** : Établir un budget préliminaire pour la construction et l'exploitation de la centrale hydroélectrique.
- **Analyse financière** : Évaluer la rentabilité du projet en calculant la valeur actuelle nette, le taux de rendement interne et la période de récupération.

3) Étude de faisabilité et rapport final

- **Synthèse des résultats** : Compiler les résultats des différentes études techniques, économiques et environnementales.
- **Évaluation de la faisabilité** : Déterminer si le projet est techniquement réalisable, économiquement viable et acceptable du point de vue environnemental.
- **Rédaction du rapport final** : Présenter les conclusions de l'étude de faisabilité, y compris les recommandations pour la suite du projet.

4) Portefeuille de projets et stratégies de développement des sites

Le consultant regroupera les sites par catégories distinctes selon une stratégie de développement qui sera fonction de (i) la source de financement considéré (public, privé ou mixte), (ii) la structure de propriété du site, (iii) le rôle du secteur privé et (iv) les accords contractuels potentiels à mettre en place pour le développement des sites. La classification des sites pourrait se réaliser de la manière suivante :

- Sites à développer potentiellement sur financement public** : centrales et infrastructures associées réalisées par SNEL ou ANSER, responsables du développement des dites infrastructures. Le financement proviendrait du budget de l'état ou d'emprunts garantis par l'État. Exemple : centrales d'Assouan (Egypte) et des Trois Gorges (Chine)
- Sites à développer par Partenariat Public-Privé (PPP)** : le secteur public et des entreprises privées collaborent pour financer, construire et exploiter le site et les infrastructures associées. La répartition des risques, des coûts et des bénéfices se font entre les partenaires et définie dans un contrat spécifique. (Exemple : centrales de Nam Theum 2 (Laos), et de Karuma (Ouganda).
- Concessions au secteur privé** : le gouvernement accorde une concession à un opérateur privé pour la construction et l'exploitation de la centrale et des infrastructures associées sur une période déterminée. L'opérateur privé assume la responsabilité du financement, de la construction et de l'exploitation de la centrale et des infrastructures associées, et commercialise l'électricité. Deux types de concessions envisageables :
 - **Manifestations d'intérêt spontanées** : les opérateurs privés soumettent des propositions de projets au gouvernement, qui sélectionne la meilleure offre. (Exemple : Centrales de Kafue (Zambie) et de Jinnah (Pakistan)
 - **Appels d'offres compétitifs** : le gouvernement lance un appel d'offres public, invitant les développeurs privés à soumissionner pour le développement du projet hydroélectrique. (Exemple : centrales de Bui (Ghana), et de Rosedale (Canada).

3.2.2 Approche méthodologique de réalisation des études de faisabilité

La méthodologie sera axée sur l'évaluation du potentiel hydroélectrique techniquement exploitable, économiquement justifiable et écologiquement responsable ; et la proposition des variantes d'aménagement du site qui optimisent tous les paramètres. Il s'agit des études topographiques, hydrologiques, énergétiques, géotechniques, géologiques, hydrauliques, structurelles, économiques et environnementales.

Les différentes variantes seront dimensionnées et décrites avec des plans d'aménagement et des profils en long correspondant illustrant chaque ouvrage. Les plans devront être fournis avec courbes de niveau et images de fond.

Un devis estimatif de différentes solutions sera dressé pour former la base de choix, pour chaque ouvrage de la variante optimale de l'aménagement de chaque site.

3.2.3. Étude de la demande en énergie électrique

Le consultant sélectionné effectuera une étude prévisionnelle de la demande en électricité dans les zones à électrifier et contrées voisines cibles à l'horizon de 20 ans.

Cette étude concernera toutes les zones devant être alimentées par ces 40 sites hydroélectriques potentiels.

Cette étude devra permettre de prévoir la demande électrique réelle (puissance de pointe et consommation d'électricité) non contrainte par l'offre à l'année 0 du projet (année n), année n+10 ainsi que l'année n+20.

Les résultats de cette étude serviront de base pour les dimensionnements et les planifications des réseaux de distribution (canalisations MT, postes de transformation MT/BT, compteurs BT des ménages, etc.) dans les différentes citées concernées.

Ils seront présentés par type de clients : semi-industriel, industriel, commercial, service public et domestique et permettront de faire une estimation du marché de l'électricité afin d'évaluer la faisabilité technique et économique du projet.

Les données collectées devront plus tard être utilisées pour déterminer la capacité et la volonté des différents clients de payer de l'électricité et ainsi définir une structure tarifaire réaliste.

Une courbe de charge devra être établie in fine par type de clients.

3.2.4. Topographie et cartographie

L'analyse topographique devra couvrir toute la zone du projet sur une étendue de 10 km de long et de 6 km de large encadrant les cascades. Elle se fera essentiellement suivant les étapes, à savoir :

- Identification des sites du projet à l'aide d'outils de cartographie en ligne d'accès libre ou payante et de données cartographiques officielles ;
- Investigation de terrain à l'aide des méthodes modernes de survey LIDAR à l'aide des drones LIDAR ou photogrammétriques, des GPS différentiels etc... L'investigation concernera une zone englobant toutes les cascades des sites et une superficie permettant de tirer le meilleur aménagement des sites.
- Dérivation du Modèle Numérique de Terrain à très haute résolution : obtenir soit directement auprès des services de cartographie satellitaire approuvés, soit par un levé altimétrique Lidar (drone Lidar ou autre technologie). Le Modèle Numérique de Terrain devra être de très haute précision, c'est-à-dire une résolution inférieure à 1 cm.
- Production des images de fond, ortho rectifiées et géoréférencées sur toute l'étendue de la zone avec une précision de l'ordre du millimètre. De préférence, ces images doivent être levées à l'aide des drones. Elles seront rendues en format Raster avec une couche géographique permettant un géoréférencement direct sur les plateformes SIG.
- Production des cartes topographiques à l'aide d'un logiciel SIG de dernière génération ; qui permettront entre autres de caler les différents ouvrages du projet sur les emplacements adéquats, de déduire la hauteur de chute naturelle, les profils en long de l'aménagement et de la ligne électrique, les profils en travers des sections de prise ainsi que les caractéristiques géométriques des différents ouvrages.

A l'issue de la campagne, le consultant éditera un rapport de synthèse comportant :

- L'exposé des études effectuées et les résultats (MNT, Image de fond) ;
- Les bordereaux des points de repère ayant servi aux études ; chaque point sera caractérisé par ses coordonnées dans les 3 dimensions (X, Y, Z) et portera un numéro de référence. En cas de travail à l'aide d'un Modèle Numérique de Terrain, une clé contenant ce MNT sera transmis au MO.

3.2.5. Hydrologie

Les études hydrologiques réalisées par le Consultant sélectionné permettront la connaissance de la disponibilité et de la variation du débit du cours d'eau du projet le long de l'année, afin de déterminer, grâce à la hauteur de chute déduite de la topographie, la puissance naturelle du site. Il collectera, à fin utile, les données hydrométriques, pluviométriques, climatiques liées au site du projet.

Le Consultant vérifiera et complétera les données et les résultats de la phase préliminaire en utilisant les dernières données disponibles tant sur le plan hydrologique que pluviométrique.

Ces études seront réalisées selon les détails suivants :

3.2.5.1. Météorologie du site

Le Consultant obtiendra auprès des services publics, privés et toute autre source fiable, des données historiques des paramètres météorologiques de la zone hydrographique des rivières concernées. Toutes stations météorologiques de la région hydrographique devront être mises à profit. Les paramètres d'intérêt seront les suivants :

- Données pluviométriques journalières : la hauteur des précipitations à pas de temps inférieur ou égale à 24h. ces données seront collectées sur la durée la plus longue possible (25 ans ou plus) ;
- Données journalières de températures, vitesse de vent, évapotranspiration, humidité, sur un pas de temps journalier pour une période la plus longue possible (25 ans ou plus) ;

Le Consultant obtiendra également des précipitations obtenues via les produits satellitaires (TRMM, PERSIAN).

3.2.5.2. Bathymétrie et jaugeage du cours d'eau

Le Consultant réalisera un levé bathymétrique du cours d'eau pour la connaissance de la géométrie des sections en travers et des débits instantanés. Ce travail devra être réalisé à l'aide des échosondeurs, des GPS différentiels ou des DGPS. Les résultats suivants sont attendus de cette partie :

- Levé de sections en travers sur toute la largeur et tous les bras du cours d'eau. Ces sections en travers devront s'étendre du lit mineur au lit majeur jusqu'à la ligne des plus hautes eaux (LPHE). Les sections concerneront toute la longueur du cours d'eau sur le tronçon concerné (10 km de long), en considérant un entre-distance de 500 m. les sections retenues devront être probablement convenue avec le Maître d'œuvre ;
- Jaugeage de la rivière sur toutes les sections en travers retenus et tous les bras du cours d'eau dans les zones de divagation. Ce jaugeage aura pour but de déterminer les profils de vitesse, les profondeurs et les débits correspondants ;
- L'acquisition et l'implantation des huit (08) sondes limnigraphiques et une (01) station pluviographiqués à auget basculeurs et à pas de temps fin. Toutes ces sondes (limnigraphiques et pluviographiques) devront être munies d'enregistreurs automatiques avec système de stockage d'informations et de transfert en temps réel (via internet). Les sections d'installation de ces sondes devront être convenues avec le Maître d'œuvre ;

- Le prélèvement des échantillons d'eau et de la vase de fond en plusieurs sections à soumettre en laboratoire. Ces échantillons seront soumis à plusieurs essais en laboratoire ; pour la vase, l'analyse granulométrique et la sédimentométrie ; pour l'eau, les analyses chimiques, physiques, biologiques et résidus secs ;

3.2.5.3. Courbe de débits classés

Une étude hydrologique poussée ; utilisant des données hydrométriques journalières historiques dans le cours d'eau en étude ou dans les cours d'eau voisins ; devra être réalisée pour aboutir à la construction d'une courbe de débits classés. Un exposé exhaustif de la méthodologie employée, les données hydrométriques utilisées, les bassins versants délimités ; devront être présentés dans le rapport. Si le Consultant recourt à une modélisation hydrologique pour étendre sa chronique, les différentes hypothèses employées, les données météorologiques utilisées devront apparaître clairement dans le rapport. Les résultats attendus de cette section sont les suivants :

- La courbe de débits classés de la rivière au site de projet ;
- Les débits caractéristiques avec les différentes fréquences d'apparition ;
- Les bassins versants ;
- Le débit d'exploitation et sa fréquence d'apparition annuelle.

3.2.5.4. Débit de dimensionnement :

Le Consultant proposera une méthode d'évaluation de la crue de projet et de la pointe correspondante. Il présentera toutes les étapes de l'étude, les chroniques utilisées, les bassins versants délimités, etc... les résultats attendus dans cette section sont les suivants :

- Crues de projets : la détermination des crues de projets (et/ou leurs pointes) pour les temps de retour suivants : 100 ans, 200 ans, 500 ans, 1000 ans et 10.000 ans ;
- Débit de dimensionnement : choisir la récurrence adaptée pour la détermination du débit de pointe de dimensionnement ;
- Courbes de remous : hauteurs d'eau dans la section de prise dues au placement du barrage pour chaque crue ;
- Cartographie des zones inondées pour chaque crue calculée.

3.2.5.5. Débit d'étiage

Le consultant proposera une méthode de détermination de débit d'étiage avec les différents temps de retour. Il déterminera une prédiction des étiages dans le cours d'eau.

3.2.5.6. Débit d'exploitation

Utilisant la courbe de débits classés et les débits caractéristiques d'étiage, le consultant proposera les paramètres suivants :

- Débit d'exploitation ;
- Débit d'écoulement minimal garanti ;

- Débit d'équipement.

3.2.5.7. Débit solide

Le consultant déterminera le transport solide (charriage et suspension) dans le cours d'eau et fera une prédiction du volume d'envasement en fonction du temps.

3.2.6. Géologie et Géotechnique

Spécifiquement, cette étude renseignera sur les conditions géologiques et les types de matériaux existants dans la zone du site du projet ainsi que de donner un aperçu des propriétés géotechniques de ces matériaux. Le consultant sélectionné pourra également formuler des recommandations appropriées quant à la nécessité de poursuivre les études et investigation si nécessaire. Ainsi les données et informations tirées de cette étude serviront à la définition des investigations géotechniques qui devront être réalisées ultérieurement.

Cette étude, complétée des résultats de la phase préliminaire devra guider le consultant afin de développer en particulier les points repris ci-dessous :

- a) Géologie régionale et de la zone des sites de projet : stratigraphie, tectonique, sismicité, etc.
- b) Géologie des sites comprenant notamment :
 - Investigations locales réalisées et leur interprétation ;
 - Nature et structure des terrains de fondation ;
 - Importance et extension de l'altération ;
 - Problème de stabilité ;
 - Sismicité : le consultant fera une synthèse sur la sismicité des sites en se basant sur la documentation existante et en déduire les critères de dimensionnement des ouvrages.
- c) Géologie de la retenue examinée plus particulièrement du point de vue de la stabilité des rives et de l'étanchéité.
- d) Etudes géotechniques des sols de fondation et du massif dans lequel sera creusée éventuellement la galerie, fissuration, cassures, degré d'altération, etc. résistance mécanique, déformabilité, perméabilité.
- e) Etudes géotechniques des matériaux de construction :
 - Répertoire des matériaux disponibles autour des sites : matériaux fins, sables, alluvions, enrochements
 - Identification, caractéristique physique, nature pétrographique et minéralogique, caractéristique de compactage, caractéristiques mécaniques, caractéristiques de déformabilité, perméabilité.
 - Pour chaque zone d'emprunt possible : définition de la structure et du volume des matériaux disponibles
- f) Considérations et recommandations concernant :
 - L'importance des fouilles ;

- La stabilité des fouilles ;
- Le mode de creusement, de soutènement de la galerie d'amenée ;
- L'étanchéité des rives et de la cuvette ;
- Le type des ouvrages principaux et annexes recommandés

Pour illustrer ses études le consultant fournira une série de documents comportant obligatoirement sans s'y limiter :

- La carte géologique des sites et de leur retenue ;
- Des coupes géologiques aussi détaillées que possible, montrant la structure géologique de l'ouvrage principal et des ouvrages annexes ;
- Dans le cas des fondations rocheuses, des diagrammes présentant de façon statistique la répartition dans l'espace des différentes discontinuités et tectoniques, joints, diaclases, failles.
- Des cartes et coupes géologiques montrant la structure géologique de la retenue, la localisation et la géométrie des endroits où se posent des problèmes d'étanchéité ou de stabilité.
- Des cartes et coupes géologiques montrant la localisation et la structure de chaque zone d'emprunt

En outre, ces documents seront remis et commentés en détails dans un rapport de synthèse indiquant tous les travaux et essais effectués, ainsi que les résultats obtenus.

De plus, ce rapport comprendra tous les plans, dessins notes de calcul et documents utiles pour faciliter la compréhension des résultats et justifier les solutions proposées.

3.2.7. Aménagement hydraulique

Grâce à la topographie des sites et aux images de fond obtenues lors des campagnes et des analyses topographiques, des agencements d'ouvrages devront être réalisés pour produire des aménagements optimaux.

3.2.7.1. Agencement des ouvrages et dimensionnement

Le consultant proposera et justifiera deux ou trois aménagements comportant une étude justifiant le choix et le dimensionnement hydraulique des ouvrages suivants :

- Ouvrages de retenue : barrage, digue de fermeture ;
- Organes annexes des ouvrages de retenue : évacuateurs de crue, ouvrages de vidange, dispositifs de franchissement des barrages par les poissons ;
- Ouvrages de prise d'eau : ouvrage d'entrée (canal de prise, organe de dessablage, grilles, galeries et vannes de chasse), organes de réglage du débit dérivé (vannes, barrages mobile, déversoir latéral), ouvrages d'épuration (organes de dégravoiment, organes de dessablage, organes d'élimination des corps flottants) ;
- Ouvrages d'amenée et de restitution : canal d'amenée ou galerie d'amenée, chambre de mise en charge ou chambre de vannes, galerie de chasse, etc...
- Conduites forcées, cheminées d'équilibre ;
- Ouvrages de dérivation temporaire : canal de dérivation, batardeaux, etc...

3.2.7.2. Modélisation hydraulique de l'aménagement

Les options d'aménagement proposées par le consultant devront être suivies d'une modélisation hydraulique sur logiciel. Cette modélisation numérique (hydraulique et hydrologique) permettra d'obtenir les résultats suivants :

- La simulation 2D de l'écoulement dans le cours d'eau en l'absence des ouvrages ; utilisant les données de bathymétrie et de l'hydrométrie, avec les scénarios de différentes crues ;
- La simulation 2D de l'écoulement dans le cours d'eau avec les ouvrages, en phase de dérivation temporaire, avec les scénarios de crues de dimensionnement ;
- La simulation 2D de l'écoulement dans le cours d'eau avec les ouvrages, en phase d'exploitation avec les scénarios de crues de dimensionnement, les scénarios de rupture de barrage et de la propagation des ondes de crues ;
- La délimitation des zones inondables sous les différentes crues.

3.2.7.2. Equipements électromécaniques

Le consultant proposera et justifiera pour toutes les options d'aménagement, le choix d'équipements électromécaniques. Ce choix se basera sur la hauteur de chute et de débit d'exploitation choisi. Les détails suivants seront fournis :

- Turbines : type, distributeur, bêche, roue, aspirateur, diffuseur ;
- Disposition des groupes dans l'usine : axe vertical, axe horizontal ;
- Raccordement avec les conduites forcées ;
- Accouplement avec l'alternateur ;
- Paliers et pivots ;
- Régulateur de vitesse ;
- Matériel hydraulique ou ouvrages hydromécaniques : vannes ;
- Matériel électrique : alternateurs, transformateurs et travées de départ, appareillage de commande, contrôle et signalisation, alimentation des services auxiliaires ;
- Matériel mécanique : ponts-roulants, manutention, portiques, etc...
- Contrôle et commande : équipements, maintenance

3.2.7.3. Optimisation et choix de l'aménagement définitif

Le schéma définitif se fera en se basant sur deux éléments principaux :

- Les devis estimatifs de chaque variante
- Les impacts environnementaux de chaque variante sur les zones inondables.

A l'issue de cette étape, le schéma définitif choisi fera l'objet des études plus poussées.

3.2.7.4. Etude de l'impact environnemental et social et plan de gestion d'impact

L'Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) est la procédure d'analyse préalable des impacts qu'un projet peut avoir sur l'environnement. Elle assure l'intégration des préoccupations environnementales à la planification du projet et permet de prendre en compte les mesures environnementales probables dès la conception du projet. Le consultant prendra soin de faire valider cette étude auprès de l'Agence Congolaise de l'Environnement (ACE)

A cet effet :

- Le consultant fera une évaluation des surfaces de terrain cultivable et du nombre d'habitation concernées par la construction de l'aménagement ;
- Le coût des mesures de recasement et de dédommagements des populations sera évalué et inclus dans le budget du projet ;
- Au cours de la collecte des données, le consultant veillera à recueillir toutes les informations indispensables pour l'étude environnementale. Le consultant évaluera l'impact sur l'environnement de la construction de la centrale, et des réseaux électriques (phase installation, construction, exploitation et fermeture), pour toutes les variantes identifiées spécialement en ce qui concerne les ressources agricoles, les populations à déplacer des habitations devant être détruites, etc.
- Le consultant effectuera un diagnostic environnemental en vue d'identifier les impacts qui devront faire l'objet de mesures d'atténuation moyennant une analyse de l'état actuel des différents aspects environnementaux et après concertation avec les populations affectées et les institutions locales
- Le consultant évaluera les coûts additionnels afférents aux mesures d'atténuation ou de suppression ou de bonification des impacts environnementaux. Il évaluera également des projets d'ordre social que les populations environnantes pourraient bénéficier dans le cadre de ces aménagements hydroélectriques.
- Le consultant doit délivrer les résultats des analyses environnementales et sociales conformément aux normes en vigueur en République Démocratique du Congo, y compris une étude d'impact environnemental avec plan de gestion environnemental et le plan de réinstallation.

3.2.7.5. Transport et réseaux électriques associés

Cette étude consistera à définir la localisation et les caractéristiques techniques de :

- Equipements électriques et électroniques de la centrale hydroélectrique
- Les lignes de transport et postes électriques associés
- Estimation des coûts des actions sélectionnées

Elle sera réalisée à partir de l'étude et de l'examen de cartes, de photographies aériennes (images satellites) de la zone du projet ainsi que des données topographiques et géotechniques issues d'autres études dans la zone du projet.

Pour les lignes de transport, elle ne consistera pas seulement à réaliser un dessin au trait qui s'intègre le mieux à l'environnement, mais aussi à découvrir parmi toutes les variantes techniquement réalisables et surtout celle avec un prix de revient minimal (dessin optimal).

Ils identifieront les obstacles et les zones à éviter pour atteindre les cités à électrifier, parmi lesquels

- Zones urbaines ;

- Habitations groupées ou isolées ;
- Zones érosives ;
- Massifs forestiers ;
- Cimetières ;
- Aéroports ;
- Traversées routières et routes principales.

3.2.7.6. Analyse économique et financière

Le projet soumis aux études du consultant sélectionné devra, bien entendu, répondre à certains impératifs d'ordre financier. Les capitaux investis pour la réalisation du projet d'hydroélectricité sont entièrement disponibles par les bailleurs des fonds et devront être récupérés par l'exploitation dudit projet par le biais des cash-flows générés de la vente de l'énergie électrique produite.

A cet effet, les tâches suivantes seront exécutées par le consultant sélectionné :

- Evaluation de la rentabilité économique du schéma de l'aménagement ;
- Définition de la rentabilité financière du projet, ou, le cas échéant, détermination des tarifs et des conditions de financement qui permettront d'assurer cette rentabilité.

L'analyse sera effectuée sur base :

- Des coûts du projet, ventilés suivant le calendrier prévisionnel des dépenses
- Des prévisions de recettes, calculées à partir des tarifs en vigueur.

Une étude de sensibilité sera réalisée dans le but d'apprécier l'influence de différentes conditions de financement et de différentes échelles de tarification. Le consultant analysera la possibilité de recourir à des mécanismes de financement de type crédit carbone.

Le taux de rentabilité financière sera déterminé suivant les méthodes acceptées par l'Agence Nationale de l'Electrification et des Services Energétiques en Milieux Ruraux et Périurbain, ANSER, l'Autorité de Régulation de l'Electricité (ARE) ainsi que les bailleurs de fonds.

3.3. Avant-projet détaillé

A l'issue de l'étude de faisabilité validée, le consultant élaborera un Avant-Projet Détaillé (APD) pour définir les aspects techniques, économiques et environnementaux du projet de développement de la centrale hydroélectrique et des réseaux associés d'une manière plus précise. Au cours de la phase d'APD, le consultant finalisera la conception et affinera les estimations de coûts avant de passer à la phase de conception détaillée et de construction.

Cet APD portera sur le dimensionnement et les plans détaillés des ouvrages suivants :

- Les ouvrages de dérivation temporaire : digue, batardeau, canal de dérivation etc...
- Les ouvrages de retenue : barrage, seuil, déversoir, dissipateur d'énergie, vannes, vidange de fond
- Les ouvrages d'aménés et de restitutions : canal ou galerie d'aménée, chambre de mise en charge, dessableur, chambre de vannes, cheminée d'équilibre, conduite forcée,

- Les équipements hydromécaniques : turbines, socle de turbines, vannes, directrices, système de refroidissement et tous les accessoires. Un plan de calage de la turbine avec différents niveaux devra également être fourni ;
- Les postes de transformation et de distribution ;
- Les voies d'accès à toutes les installations ;
- La ligne de transport, les réseaux de distribution (lignes et postes ou cabines).

Cette étude concernera 15 sites hydroélectriques potentiels. Ces sites seront ceux choisis sur base des critères définis dans l'étude de faisabilité pour être potentiellement développés sur financement public (Portefeuille et stratégie de développement des sites).

Le consultant réalisera l'APD suivant les étapes principales suivantes :

1) Finalisation de la conception technique

- **Études d'ingénierie de détail** : Définir en détail la conception de tous les composants de la centrale hydroélectrique, y compris le barrage, la prise d'eau, le canal de fuite, l'usine hydroélectrique et les lignes de transmission et éventuellement les réseaux de distribution.
- **Production de plans et de spécifications** : Élaborer des plans techniques détaillés et des spécifications pour tous les composants et équipements de la centrale hydroélectrique.
- **Sélection des équipements** : élaborer les fiches techniques des équipements et préparer un devis confidentiel des principaux composants de la centrale hydroélectrique.

2) Optimisation des coûts et analyse financière

- **Étude de coûts détaillée** : Établir un chiffrage détaillé des coûts de construction et d'exploitation de la centrale hydroélectrique, en tenant compte de tous les coûts directs et indirects.
- **Analyse financière approfondie** : Réaliser une analyse financière plus détaillée du projet, en prenant en compte des éléments tels que le financement, la fiscalité, la sensibilité des prix et les risques du projet.
- **Préparation du plan de financement** : Définir un plan de financement pour le projet, en identifiant les sources de financement et les structures de prêt potentielles.

3) Évaluation et atténuation des impacts environnementaux

- **Études d'impact environnemental détaillées** : Mener des études d'impact environnemental plus approfondies pour identifier et évaluer en détail les impacts potentiels du projet sur l'environnement.
- **Planification des mesures d'atténuation** : Développer des mesures d'atténuation et des plans de gestion pour minimiser les impacts négatifs du projet sur l'environnement.
- **Obtention des autorisations et permis environnementaux** : Obtenir les autorisations et permis environnementaux nécessaires auprès des autorités compétentes.

4) Études sociales et consultation publique

- **Analyse des impacts sociaux** : Évaluer les impacts sociaux et économiques potentiels du projet sur les communautés locales.
- **Planification de la gestion sociale** : Développer un plan de gestion sociale pour atténuer les impacts négatifs du projet et maximiser les retombées positives pour les communautés locales.

- **Poursuite de la consultation publique** : Mener des activités de consultation publique pour informer et impliquer les parties prenantes locales tout au long du processus d'avant-projet détaillé.

5) Elaboration du rapport d'avant-projet

- **Compilation des résultats** : Compiler les résultats de toutes les études techniques, économiques, environnementales et sociales.
- **Rédaction du rapport d'avant-projet** : Rédiger un rapport complet et documenté présentant tous les aspects du projet, y compris la conception détaillée, les coûts, les impacts environnementaux et sociaux, et le plan de mise en œuvre.
- **Validation du rapport d'avant-projet** : Obtenir l'approbation du rapport d'avant-projet par toutes les parties prenantes concernées.

3.3.1. Avant-projet détaillé des ouvrages de Génie Civil

Partant des études de faisabilité, approuvées par le Maître d'Ouvrage, le consultant élaborera l'avant-projet détaillé des ouvrages mentionnés en y apportant toutes les précisions requises sous les angles techniques (dimensionnement hydraulique et structurel) et économiques pour servir de base à l'élaboration des documents d'Appel d'Offres et aux plans d'exécution, comme précisé en amont.

Un soin particulier sera apporté à l'étude des problèmes de construction, compte tenu de la nécessité de se protéger contre les eaux durant les travaux. Tous les ouvrages devront être suffisamment définis, pour qu'il soit possible d'en estimer le coût par un avant métré et un devis estimatif détaillé.

A la fin de l'étude d'APD des ouvrages de génie civil, le consultant établira un rapport détaillé génie civil qui comprendra :

- a. Un rapport constituant le document de base qui décrira la totalité des ouvrages comportant notamment :
 - Une description générale de l'aménagement
 - Un exposé complet des conceptions techniques, du dimensionnement d'ensemble, des dispositions de détails tant en ce qui concerne les ouvrages que leur durée de construction, avec les dispositifs de chantier, notamment pour l'exploitation des zones d'emprunt et les conditions de conservation et d'utilisation des matériaux ;
 - Une présentation des conditions de fonctionnement de chaque aménagement ;
 - Autres rapports requis pour la réalisation des ouvrages dans les règles de l'art
- b. Une série de plans donnant une définition complète et précise des ouvrages pour chaque site, et notamment le :
 - Plan de situation à petite échelle (1/1000)
 - Plan d'ensemble des aménagements (1/5000)
 - Plan des zones d'emprunt des matériaux
 - Plan concernant chacun des ouvrages (corps de barrage, fondation, évacuateur de crue, ouvrage de prise d'eau, vidanges, y compris équipement hydromécanique, usine, bassin d'amortissement, voile d'étanchéité, dérivations provisoires, dispositifs d'auscultation, etc.) décrivant des moyens

de vue, élévation, profil en long et en coupe a une échelle suffisante la composition précise et les dimensions de l'ouvrage ainsi que le traitement de principe des difficultés de construction

- c. Des notes de calcul apportant toutes les justifications voulues aux dispositions adoptées. Elles fourniront notamment des calculs de stabilité et de résistance des principaux ouvrages et en particulier les coefficients de sécurité concernant la stabilité du barrage dans les divers cas de sollicitations prévisibles.
- d. Un avant métré complet des différentes parties des ouvrages
- e. Une estimation prévisionnelle des dépenses sur la base de l'avant métré et de l'étude des prix unitaires

3.3.2. Avant-projet détaillé des installations mécaniques, hydrauliques et électriques

L'avant-projet détaillé des installations mécaniques, hydrauliques et électriques est défini par analogie avec celui des ouvrages de génie civil comme le document qui doit servir de base à l'Appel d'Offres pour les fournitures et installations correspondantes. Il contient les spécifications techniques et les fiches techniques donnant des limites des valeurs acceptables des paramètres caractéristiques.

Les installations hydrauliques et mécaniques comprennent :

- Equipement du barrage, de la prise d'eau et de l'évacuation de crue, tels que : grilles, dégrilleurs, batardeaux, vannes, etc.
- Conduites forcées
- Turbines et vannes de garde
- Régulateur de vitesse
- Equipement d'admissions et de refoulement
- Vannes
- Appareils de levage
- Pompes
- Auxiliaires
- Equipement de service
- Accessoires de joints et fixation

Les installations électriques comprennent :

- Alternateurs avec leur excitation
- Equipement de protection, de réglage et de mesure
- Poste électrique intérieur et extérieur
- Appareillage de contrallée commande, de mesure et de signalisation
- Auxiliaires CC et CA
- Appareil de levage, ponts roulants
- Transformateurs

- Equipements de service
- L'extension à réaliser au niveau du poste extérieur pour d'éventuelle interconnexion au réseau électrique national

Les pièces de rechange de ces équipements seront prévues de façon à couvrir une période d'exploitation de cinq (5) ans.

L'APD devra en conséquence fixer les types, les caractéristiques principales, les principes de fonctionnement et d'exploitation et le planning de montage et des essais des différents équipements au degré de précision nécessaire à l'élaboration des spécifications techniques.

En même temps que les ouvrages de génie civil, le consultant remettra au Maitre d'Ouvrage, un rapport équipement qui comprendra :

- a. Un rapport subdivisé en différents chapitres suivant la définition des différents équipements électromécaniques et qui donnera :
 - La conception technique des équipements ainsi que la justification du type proposé ;
 - Une description générale de tous les équipements avec indication du type, des caractéristiques générales (puissance garantie notamment) et spécifiques, des conditions et du mode de fonctionnement.
- b. Une série de documents annexes aux rapports ci-dessus comprenant :
 - Plans de principe avec des dimensions caractéristiques
 - Lorsque cela s'avère nécessaire, (par exemple pour les turbines), les graphiques indiquant les conditions de fonctionnement ainsi que leurs limites ;
 - Les schémas de principe des connexions électriques des systèmes de commandes, de réglage et de surveillance ;
 - Les dispositions générales des équipements de service (production d'énergie, pompe et système de drainage, systèmes de ventilation et de refroidissement, etc.) ;
 - La liste des pièces de rechange et celle de l'outillage nécessaires.
- c. Une estimation prévisionnelle des dépenses de tous les équipements subdivisés en coût départ usine, frais de transport au site et frais de montage.

3.3.3. Etude du réseau électrique

A partir des conclusions de l'étude de faisabilité pour chaque site retenu, le consultant étudiera au niveau d'avant-projet sommaire la ligne de transport et de distribution.

Le consultant réalisera un levé topographique au 1/2000 du tracé retenu précédemment.

Sur la base des caractéristiques mécaniques du conducteur retenu et des impositions réglementaires (garde au sol et aux obstacles), il étudiera la partie économique et procédera à un pré habillage de la ligne, c'est-à-dire à la détermination du nombre approché et de la hauteur des pylônes composant la ligne (pylônes d'alignements, d'angles et d'arrêt)

Les études donneront lieu à l'établissement des documents suivants :

- a. Le plan de situation des lignes sur les cartes existantes (1/50000, 1/5000)

- b. L'implantation des tracés sur vue en plan au 1/10000 renseignant sur ;
- Les habitations
 - La voirie existante
 - La végétation
- c. Les profils en long au 1/500 en hauteur et au 1/2000 en longueur qui comprennent :
- L'allure de la ligne avec ses caractéristiques principales d'altitudes
 - La répartition de la position des pylônes
 - Les portées
 - Les obstacles importants situés à moins de 10 mètres de la ligne
- d. La liste des pylônes donnant pour chaque pylône numéroté :
- Les portées de la ligne
 - L'angle de la ligne
 - La végétation et l'environnement
 - Le type et dimension du pylône
 - Le type des conducteurs et du câble de garde
 - Le type de fondation
- e. Le rapport final, comprenant le mémoire descriptif des études, la description des voies d'accès, le devis quantitatif et estimatif détaillé des fournitures et travaux d'exécution de chaque projet pour la totalité des installations.
- Le consultant éditera un rapport au sujet de ces études.

3.3.4. L'analyse économique et financière

Le Cabinet évaluera les coûts des installations en se référant notamment aux coûts spécifiques des travaux, équipements et lignes. Il fournira les détails utilisés pour déterminer les coûts spécifiques. Le Cabinet réalisera une analyse économique et financière sommaire des options de construction des infrastructures envisagées et une estimation du taux de rentabilité économique et financière de l'électrification des localités ciblées par l'étude ainsi que le soutien à l'élaboration d'un tarif abordable structure pour la vente d'électricité à ces localités. Le Cabinet indiquera les diverses incitations et conditions requises pour assurer le succès technique et la durabilité de la mise en œuvre du projet. Pour chaque scénario, le Consultant établira les différents tarifs par catégorie d'abonné.

Cette étude comprendra l'évaluation de la volonté et la capacité à payer des ménages.

3.3.5. L'évaluation environnementale et sociale

Le Cabinet procèdera à une analyse de haut niveau de l'impact potentiel du projet sur les aspects environnementaux comme la flore, la faune, l'utilisation de l'eau dans la zone, la pollution de l'air, etc. et les aspects sociaux comme la réinstallation, le déplacement, l'empiètement des terres, la création d'emplois, l'égalité, etc. et, identifiera les mesures susceptibles d'éviter, d'atténuer ou de compenser les effets négatifs du projet. Pour cela, il devra :

- Collecter de manière participative les données selon la méthode appropriée basée sur le Focus Group et autres ;
- Collecter et analyser les données relatives aux impacts environnementaux d'implantation des micro-barrage ;
- Contribuer aux études stratégiques des risques et des opportunités identifiés pendant les procédures de dépistage des impacts sociaux et environnementaux ;
- Réaliser une évaluation de vulnérabilité sur les sites visés par le Projet ;
- Évaluer les risques (probabilité) concernant chaque site du Projet y compris le changement climatique (inondation, étiage), l'affectation des moyens d'existence...
- Réaliser une évaluation complète de sauvegarde environnementale et sociale

3.4 Renforcement des capacités

Le Consultant transfèrera tous les modèles (approches, données, fichiers et logiciels de simulation, etc.) utilisés dans le cadre de cette mission à ANSER de façon à assurer le transfert de compétence après la mission. Il devra à ce titre organiser une formation en continue tout au long de la mission en travaillant en étroite collaboration avec le personnel d'ANSER.

Le Consultant proposera, dans ses locaux, deux formations liées aux aménagement hydroélectriques en y intégrant la visite d'une centrale hydroélectrique existante :

- Formation 1 : Conception et dimensionnement des ouvrages de génie civil des centrales hydroélectriques y compris la partie géotechnique (7 jours)
- Formation 2 : Modélisation et dimensionnement des ouvrages électromécaniques des centrales hydroélectriques (7 jours)

4. Organisation de la mission

Le Consultant sélectionné proposera une organisation générale de sa mission faisant ressortir :

- a. La méthodologie d'intervention ;
- b. La mobilisation de son personnel clé ;
- c. Le planning de la réalisation de sa mission ;
- d. La logistique à mettre en œuvre.

4.1 Durée et localisation des missions

Les études s'étendront sur une période maximale de sept (7) mois pour tous les sites, y compris la phase préparatoire et mobilisation de campagne de reconnaissance.

4.2. Qualification / Expertise requise du Consultant

Le Consultant devra :

- Être un Cabinet ou Firme ou un Groupement d'au maximum deux (02) Cabinets, ayant une expérience générale d'au moins dix (10) ans et une expérience avérée dans la réalisation des études de faisabilité de construction des centrales hydroélectriques et réseaux associés ;
- Avoir une expérience en gestion de projets complexes et pluridisciplinaires, en particulier dans le secteur de l'électricité ;
- Avoir une connaissance de la RDC ainsi que des institutions et des acteurs impliqués dans son secteur de l'électricité ;
- Avoir une expérience dans la collaboration avec des institutions internationales telles que la Banque Mondiale, le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD), la Banque africaine de développement (BAD), etc.
- Avoir une bonne organisation technique et managériale et en proposer pour cette présente mission ;
- Démontrer d'une bonne capacité de production des rapports cohérents et précis.

Le Consultant devra disposer d'un personnel-clé qualifié justifiant les qualifications ci-après :

<i>Effectif</i>	<i>Poste</i>	<i>Diplôme</i>	<i>Expérience</i>
01	1 Chef(fe) de Mission	Au minimum un diplôme BAC+5 d'Ingénieur en Génie Civil (Hydrauliques et Constructions Hydrauliques).	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Une expérience confirmée d'au moins 10 ans comme Ingénieur Génie Civil, hydraulicien, électromécanicien ou équivalent ✓ Trois (03) références dans la gestion de mission d'études de construction des centrales hydroélectriques et au moins une (01) en Afrique subsaharienne au cours des dix (10) dernières années ✓ Justifier d'une bonne Capacité de Communication, maîtrise du Français, écrit et parlé <p>Une expérience en RDC et avec les bailleurs de fond serait un atout</p>
02	1 Ingénieur Hydraulicien et ressources en eau	Au minimum un diplôme BAC+5 en hydraulique et ressources en eau	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Une expérience confirmée d'au moins 10 ans comme Ingénieur Hydraulicien. ✓ Deux (02) références comme hydraulicien dans les missions d'études de construction des centrales hydroélectriques et au moins une (01) en Afrique subsaharienne au cours des dix (10) dernières années

03	1 Ingénieur Electromécanicien	Au minimum un diplôme BAC+5 en Electromécanique ou équivalent	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Une expérience confirmée d'au moins 5 ans comme Ingénieur Electromécanicien ✓ Deux (02) références comme Ingénieur Electromécanicien dans les missions d'études de construction des centrales hydroélectriques et au moins une (01) en Afrique subsaharienne au cours des dix (10) dernières années
C04	1 Ingénieur Génie-civil	Au minimum un diplôme BAC+5 en Génie civil ou équivalent	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Une expérience confirmée d'au moins 10 ans comme Ingénieur Génie civil ✓ Deux (02) références dans la gestion de mission d'études de construction des centrales hydroélectriques et au moins une (01) en Afrique subsaharienne au cours des dix (10) dernières années
05	<p>3 Ingénieurs Electriciens (Production, transport et réseau) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Expert production (1) ✓ Expert Poste et ligne (1) ✓ Expert Réseau de distribution (1) 	Au minimum un diplôme BAC+5 en électricité, électro énergétique, électromécanique ou équivalent	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Une expérience confirmée d'au moins 5 ans comme Ingénieur Electricien ✓ Une (01) référence comme Electricien (production, transport, distribution) dans les missions d'études de construction des centrales hydroélectriques et au moins une (01) en Afrique subsaharienne au cours des dix (10) dernières années
06	1 Géomètre Topographe	Au minimum un diplôme BAC+5 en Topographie ou équivalent	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Une expérience confirmée d'au moins 5 ans comme Géomètre Topographe ✓ Une (01) référence dans la gestion de mission d'études de construction des centrales hydroélectriques et au moins une (01) en Afrique subsaharienne au cours des dix (10) dernières années
07	1 Géotechnicien / 1 Géologue	Au minimum un diplôme BAC+5 en Géotechnique ou équivalent	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Une expérience confirmée d'au moins 5 ans comme Géologue ✓ Une (01) référence comme Géotechnicien dans des missions

			d'études de construction des centrales hydroélectriques et au moins une (01) en Afrique subsaharienne au cours des cinq (5) dernières années
08	1 Analyste financier et économiste d'énergie	Au minimum un diplôme BAC+5 en gestion, sciences économiques, Gestion ou équivalent.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Une expérience confirmée d'au moins 5 ans comme analyste financier et économiste d'énergie ✓ Deux (02) références comme analyste financier et/ou économiste d'énergie dans les missions de construction des centrales hydroélectriques ou équivalent
09	1 Expert juridique	Au minimum un diplôme BAC+5 en droit ou équivalent	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Une expérience confirmée d'au moins 5 ans comme expert juridique ✓ Deux (02) références comme Expert juridique dans les missions de construction des centrales hydroélectriques ou équivalent
10	1 Expert en communication	Au minimum un diplôme BAC+5 en communication ou équivalent	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Une expérience confirmée d'au moins 5 ans comme expert en communication ✓ Une (01) référence comme expert en communication dans les projets d'électricité
11	1 Expert environnement	Au minimum un diplôme BAC+5 en sciences de l'environnement ou équivalent	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Une expérience confirmée d'au moins 5 ans comme expert Environnemental ✓ Deux (02) références comme analyste ou Expert environnemental dans les missions de construction des centrales hydroélectriques
12	1 Expert social et genre	Au minimum un diplôme BAC+5 en sociologie ou équivalent	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Une expérience confirmée d'au moins 5 ans comme expert social et genre ✓ Deux (02) références comme analyste ou Expert social et genre dans les missions similaires

Le personnel devra avoir une parfaite maîtrise du français parlé et écrit.

N.B. :

Dépendant de la nature et du contenu des propositions techniques, le Cabinet pourra proposer des experts ponctuels pour prendre en charge certains aspects spécifiques de l'étude.

Le consultant est responsable de l'équipe proposée et il assure la répartition des tâches au sein de l'équipe afin d'assurer les résultats attendus tels que présentés dans les présents termes de référence. Une équipe de trois (3) homologues de Maître d'Ouvrage devra être intégrée à l'équipe du consultant durant toutes les phases des études et pris en charge par celui-ci.

Le consultant devra expliciter dans le cadre de sa méthodologie, la répartition des tâches qu'il compte organiser et indiquer clairement le calendrier d'intervention.

4.3 Moyens logistiques

Le consultant se procurera de l'ensemble des moyens logistiques nécessaires à l'accomplissement de ses prestations. Il devra notamment mettre à la disposition de son personnel un bureau à Kinshasa équipé du mobilier adéquat et du matériel de travail nécessaire à la réalisation des prestations (micro-ordinateurs équipés des logiciels nécessaires appareils de mesure, drone, échosondeur, GPS différentiel, etc...)

Le consultant se chargera d'obtenir par ses propres moyens toutes ressources nécessaires au bon progrès de ses travaux : données hydrologiques complémentaires, locaux et matériels de bureau (ordinateurs logiciels, etc.), de même que les moyens de transport logement et subsistance de ses experts nécessaires à ses activités.

Le Consultant :

- Se chargera de l'obtention de toutes les autorisations des missions de visite des sites
- Se chargera de l'obtention des autorisations pour l'entrée des matériels (appareillages) nécessaires à la reconnaissance géophysique sismique, hydrologique, topographique, etc.
- Assurera en collaboration avec les représentants du Maître d'Ouvrage, le suivi de la réalisation des études de reconnaissance sur le terrain : investigations géotechniques, levés topographiques, relevés hydrologiques, etc.

5. Rapports

L'ensemble des études décrites ci-dessus seront rassemblées dans un rapport qui sera soumis en version provisoire à l'approbation du Maître d'Ouvrage. Le consultant inclura les remarques du client dans l'édition finale du rapport. Le cabinet fournira les rapports indiqués ci-après qui rendront compte de toutes les tâches accomplies conformément à la description donnée précédemment, une version électronique complète des rapports et documents produits, incluant toutes les annexes et les plans sera également remis au client en un format de document électronique ouvert tel que PDF, world, Geojson, Tiff, Shp, Excel... :

Livrable 1 - Rapport préliminaire (T₀+1 mois)

Ce rapport comprendra :

- Confirmation des sites
- Méthodologie de travail (et le planning des études)
- Revue documentaire et résumé des résultats précédents
- La description des premiers résultats d'investigations de terrain.

- Les spécifications techniques des sondes limnigraphiques et pluviographiques à installer au début des études.

Livrable 2 - Rapport de faisabilité (T₀+4 mois)

Ce rapport servira à démontrer la faisabilité du projet en présentant les différentes variantes d'aménagement possibles et le choix de la meilleure variante. Ce rapport comprendra :

- Les études techniques ;
- Les études socioéconomiques et de rentabilité financière ;
- Les Etudes d'Impacts environnemental et social (EIES).
- **Portefeuille de projets et stratégies de développement des sites**

Un atelier d'analyses et de validation du rapport de faisabilité sera organisé 10 jours après réception dudit rapport.

Livrable 3 - Rapport d'Avant-Projet Détaillé (T₀+6 mois)

Le rapport d'Avant-Projet Détaillé présentera les résultats définitifs sur l'option finale retenue ainsi que toutes ses implications.

Livrable 4 - Rapport de formation des agents ANSER (T₀+7 mois)

Le rapport de formation présentera les preuves de formation des agents ANSER

6. Normes de référence pour l'exécution de la mission

Le consultant exécutera sa mission dans le respect des normes techniques en vigueur, des règles de l'art et de la déontologie de sa profession. Il se conforme en outre aux instructions et directives qu'il reçoit du client et se comporte en conseil loyal durant toute la durée de sa mission.

Le consultant sélectionné, devra prendre soin de présenter dans son rapport final un tableau récapitulatif des différents projets pour lesquels il présente sa proposition d'étude un tableau type, reprenant les caractéristiques principales du projet.

7. Normes de référence pour l'exécution de la mission

ITEM	PROVINCE	SITE	RIVIÈRE	TERRITOIRE	LONGITUDE (WGS84)	LATITUDE (WGS84)	PUISSANCE POTENTIELLE [MW]	PUISSANCE TOTALE POTENTIELLE [MW]
1	BAS-UELE	Lepudungu	Rubi	Buta	25.23705	2.7104	3,00	35,50
2		Ango	Uele	Ango	25.99363	3.73297	2,50	
3		Loko	Uele	Aketi	24.48877	3.52462	30,00	
4	EQUATEUR	Lolifa	Ruki	Mbandaka	18.34875	-0.08955	9,00	9,00
5	HAUT KATANGA	Lusosa	Mulonde	Pweto	28.379870°	9.040214°	10	90,00
6		Kiubo	Lufira	Mitwaba	27.0396	-9.51544	60	
7		Sampwe	Lwiji	Mitwaba	27.516213°	9.409927°	20	
8	HAUT-LOMAMI	Bac vunda	Lualaba	Bukama	25.533473°	9.756581°	40,00	53,50
9		Luabo	Luabo	Kamina	25.2609	-9.05892	11,50	
10		Luba	Luba	Kaniama	24.18372	-7.52458	2	
11	HAUT UELE	Nadumbe	Nepoko	Wamba	28.26373	2.37958	60	67,1
12		Amoli	Kibali	Dungu	29.68375	3.07542	7,1	
13	ITURI	Ngbungbu	Nzoro	Aru	31.03641	2.08689	12,4	25,4
14		Budana 1	Shari	Irumu	30.15806	1.55701	13	
15	KASAI	Mayi-Munene	Kasai	Kamonia	20.93206	-6.54034	37	41,4
16		Kaluebo	Kaluebo	Luebo	21.4058779	-5.3500502	2,4	
17		Dekese / Ngoyolo	Lukenie	Dekese	21.36954	-3.51456	2	
18	KASAI CENTRAL	Mansambo	Lukula	Dibaya	23.07478	-6.21211	9,4	12
19		Luiza	Lulua	Luiza	22.59709	-7.14043	2,6	
20	KASAI ORIENTAL	-	Mbuji-Mayi	Tshilenge	23.44071	-6.64486	23,3	38,8
21		Tshipuka	Lubilanji	Katanda	23.84875	-6.34875	15,5	

ITEM	PROVINCE	SITE	RIVIÈRE	TERRITOIRE	LONGITUDE (WGS84)	LATITUDE (WGS84)	PUISSANCE POTENTIELLE [MW]	PUISSANCE TOTALE POTENTIELLE [MW]
22	KONGO CENTRAL	Mpioka	Mpioka	Mbanza Ngungu	14.385728	-4.909756°	12	42
23		Kilemfu	Inkisi	Madimba	15.18875	-5.26542	30	
24	KWANGO	Mafiji	Mbwele	Feshi	18.94288	-6.33708	8	14
25		Gifutshi	Lutshima	Kahemba	18.87625	-7.28625	6	
26	KWILU	Banda	Lubwe	Idiofa	19.61873	-5.37548	36	48
27		Chutes Kitona / Lippens	Luie	Masi-Manimba	17.68377	-5.43629	12	
28	LOMAMI	Kafumbu	Luilu	Luilu	23.69375	-6.88035	15	34,00
29		Lubi	Lubi	Kamiji	23.17611	-6.65879	5	
30		Katambaye	Mbuji-Mayi	Luilu	23.31041	-6.82787	14	
31	LUALABA	Dikulwe	Dikulwe	Lubudi	26.540249°	10.340823°	10	45
32		Mukuiza	Mukuleshi	Mutshatsha	24.61542	-10.35202	35	
33	MAI NDOMBE	Ntomo	Ntomo	Kwamouth	16.3573	-3.29454	2,8	6,8
34		Mushie Pentane	Kwilu	Mushie	17.53887	-3.47365	4	
35	MANIEMA	Elila	Lualaba	Ville de Kindu	25.86463	-2.72877	50	52
36		Kunda	Kampene	Pangi	29.26962	-0.36042	2	
37	NORD KIVU	Lwabulanzira	Luofu	Lubero	29.095236	-0.557273	5	25
38		Walikale / Chute de Kalundu	Lowa	Walikale	28.07375	-1.43042	20	
39	SANKURU	Chutes Wolf	Lubilanji	Lusambo	23.85124	-5.21127	10	16
40		Lomami	Lomami	Katako-Kombe	24.96004	-3.19796	6	
41	SUD UBANGI	Lua	Lua	Kungu	19.02709	3.12124	40	40
42		Mulungu	Mulungu	Gemena	19.939903	3.255408	2	
43	SUD KIVU	Kamituga	Ulindi	Mwenga	28.20962	-2.85384	10	44,8
44		Shabunda	Ulundi	Shabunda	27.38958	-2.70619	27,6	

ITEM	PROVINCE	SITE	RIVIÈRE	TERRITOIRE	LONGITUDE (WGS84)	LATITUDE (WGS84)	PUISSANCE POTENTIELLE [MW]	PUISSANCE TOTALE POTENTIELLE [MW]
45		Asangyala	Asangyala	Fizi	29.07773	-3.6205	7,2	
46	TANGANYIKA	Kabeya Mayi	Lukuga	Nyunzu	27.9871	-5.67625	8	23
47		Ankoro	Lualaba	Manono	26.94711	-6.73391	15	
48	TSHOPO	Bengamisa (Balila)	Lindi	Banalia	25.22292	0.92207	15	74
49		Bakemi	Lindi	Bafwasende	27.1504	0.99874	5	
50		Maiko	Maiko	Ubundu	25.59136	0.00952	54	