



**RÉPUBLIQUE D'HAÏTI
MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE ET DES FINANCES**

TERMES DE REFERENCE

**CONTROLE TECHNIQUE ET SUPERVISION DES TRAVAUX DE
CONCEPTION ET DE REALISATION DE DEUX CENTRALES
SOLAIRES PH DE 8 MWc ET DE 4 MWc, AVEC SYSTEME DE
STOCKAGE CHACUNE, AU PARC INDUSTRIEL DE CARACOL
(PIC), DANS LE DEPARTEMENT DU NORD'EST.**

**PROGRAMME «AMÉLIORATION DE L'ACCÈS À
L'ÉLECTRICITÉ EN HAÏTI AMACEH (HA-L1140)»**

**FINANCEMENT NON REMBOURSABLE 4900/GR-HA
BANQUE INTERAMÉRICAINNE DE DÉVELOPPEMENT (BID)**

**FINANCEMENT NON REMBOURSABLE GRT/CF-17708-HA
AGENCE DES ÉTATS-UNIS POUR LE DEVELOPPEMENT
INTERNATIONAL (USAID)**

Septembre 2020

Termes de Référence

1. Préambule

La République d'Haïti a obtenu un financement non remboursable d'un montant équivalent à trente-huit millions de dollars des États-Unis d'Amérique (38,000,000.00 USD), dont trente et un millions cinq cent mille (31,500,000.00 USD) de la Banque Interaméricaine de Développement (BID) (4900/GR-HA) et six millions cinq cent mille dollars (6,500,000.00 USD) de l'Agence des États-Unis pour le Développement International (USAID) (GRT/CF-17708-HA) pour l'exécution du Programme intitulé « AMÉLIORATION DE L'ACCÈS À L'ÉLECTRICITÉ EN HAÏTI (AMACEH) (HA-L1140) ». La Composante 2 de ce programme vise à favoriser le développement durable du Parc Industriel de Caracol (PIC) en y installant deux centrales solaires PV de 8 MWc et de 4 MWc avec système de stockage chacune.

Le processus d'appel d'offre pour la conception, la réalisation et l'opération des centrales est déjà en cours.

Le Ministère de l'Économie et des Finances (MEF), par l'intermédiaire de l'Unité Technique d'Exécution (UTE), est chargé entre autres, de la mise en œuvre de la Composante 2 du programme « Amélioration de l'accès à l'électricité en Haïti (AMACEH). »

L'UTE bénéficie de l'appui technique de la Cellule Energie du Ministère des Travaux Publics, Transports et Communications (MTPTC) dans la mise en œuvre de cette composante.

Les présents Termes de Référence sont établis de manière à recruter sur une base compétitive une firme (dénommée dans le présent document « Le Consultant pour la mission de contrôle technique et de supervision des travaux.

2. Objectif de la Mission

L'objectif de la mission est d'assurer, pour le compte de l'Unité Technique d'Exécution (UTE) du Ministère de l'Économie et des Finances (MEF), les prestations de contrôle technique et de supervision des travaux de conception et de réalisation de deux centrales solaires de 8 MWc et de 4 MWc avec système DE STOCKAGE au Parc Industriel de Caracol (PIC), dans le Département du Nord-Est. Le Consultant devra (i) approuver le dossier de conception des travaux, (ii) contrôler et réceptionner tous les équipements et matériaux qui seront livrés dans le PIC dans le cadre des travaux, (iii) superviser les travaux de réalisation des deux centrales solaires, du système de stockage et les travaux connexes pour l'intégration au réseau, (iiii) assurer l'intégrité des installations et des équipements jusqu'à la fin de la période de garantie.

3. Contenu de la Mission

Le Consultant doit assurer, à titre de Responsable du Projet, les tâches suivantes :

(a) Tâches générales :

- Assistance à l'UTE pour la vérification et l'approbation des notes de

calculs, plans d'exécution et programme de travail soumis par le Contractant ainsi que la formulation de recommandations pour les corrections éventuellement nécessaires ;

- Supervision des travaux dans le respect du cahier des charges du Constructeur et des règles de l'art, établissement des décomptes et demandes de paiement à l'UTE ;
- Estimation de l'impact financier et contractuel des modifications éventuelles d'ouvrages demandées par l'UTE ;
- Inspection et contrôle de Qualité ;
- Contrôle du respect, par l'entreprise d'exécution, des règlements du PIC, y compris ceux relatifs à la protection, d'une part, du personnel du parc et des communautés avoisinantes ; et, d'autre part, de l'environnement ;
- Accompagnement dans la gestion du projet ;

- Rédaction des rapports
 - Rapport de supervision des études finales de chaque centrale
 - Rapport de supervision des études finales du système de stockage
 - Rapport de supervision des études finales de connection aux réseaux de distribution
 - Rapport de supervision de la livraison des fournitures pour chaque centrale
 - Rapport de supervision des travaux d'installation pour chaque centrale et du système de stockage
 - Rapport de supervision de la mise en service de chaque centrale et du système de stockage
 - Rapport de gestion de l'environnement (gestion de déchets solides, d'eaux usées, de biodiversité, etc.), de santé & sécurité (accidents au travail, accidents de circulation, etc.) et de réclamations (plaintes, etc.).
 - Rapport de gestion de stock
 - Rapport administratif

Le Consultant doit filmer tout le processus de conception et réalisation des centrales et produire une vidéo qu'il remettra à l'UTE avec le rapport final ainsi qu'un plan 3D des centrales incluant les systèmes de stockage et de connections avec les différents réseaux de distribution.

(b) Gestion de projet

Le Consultant devra fournir des services de gestion de projet pour assister l'UTE et la Cellule Energie dans la gestion, la coordination, le contrôle technique et la supervision des travaux de construction des centrales solaires PV et du système de stockage, des travaux de génie civil et, incluant mais sans limitation, les taches suivantes :

- Préparation et mise en œuvre des procédures de gestion de projet pour contrôler et coordonner l'exécution des travaux et de la documentation et le contrôle des modifications de conception nécessaires par des conditions réelles rencontrées sur les sites ou d'autres changements approuvés par l'UTE/Cellule Energie ;
- Appui au Constructeur dans l'élaboration d'un calendrier d'exécution du Projet prenant en compte les délais prescrits, la surveillance de la bonne exécution du calendrier et, en coordination avec l'UTE, la Cellule Energie, le Consultant doit déterminer les mesures à prendre pour atténuer l'effet des écarts éventuels ;
- Préparation et mise à jour régulière des rapports sur l'état d'avancement du Projet, des rapports de suivi des aspects environnementaux et sociaux et au besoin, préparation des supports de présentation du Projet à l'attention du public, des autorités gouvernementales et locales et des bailleurs de fonds ;
- Constitution d'un dossier photographique des activités et travaux au cours de l'exécution du Projet

(c) En cours de chantier

Pendant la phase d'exécution, conformément à ses pouvoirs et en sa qualité de Responsable de Projet, le Consultant doit :

- Contrôler l'exécution des travaux dans le respect des normes de référence et des règles de l'art ;
- Analyser et se prononcer sur la mise en œuvre du plan de contrôle de qualité et les rapports produits par le Constructeur ;
 - Examiner et commenter les dessins du manufacturier, les manuels et la documentation connexe afin qu'ils soient conformes à l'esprit et aux exigences du cahier des charges et l'exactitude des caractéristiques principales et les dimensions, afin de s'assurer que les paramètres de conception sont respectés, que les matériaux et les procédures de fabrication sont celles spécifiées ;
 - Vérifier les procédures et le manuel de contrôle de qualité du Constructeur et des manufacturiers pour s'assurer que les matériels utilisés dans la construction des centrales et du système de stockage sont fabriqués conformément aux spécifications techniques et les dessins présentés et approuvés ;
 - Examiner et surveiller les programmes d'assurance qualité du Constructeur et procéder à des tests indépendants d'assurance qualité pour vérifier le respect des spécifications.
 - Mettre en place un programme de vérification du programme d'activités du Constructeur, y compris un examen global du calendrier d'approvisionnement en matériel, de fabrication et tests des équipements nécessaires.
- Proposer la réception de ces équipements et leur règlement ;

- Identifier les lacunes du Constructeur et informer l'UTE de toute lacune dûment notifiée au Constructeur ; alerter l'UTE de toute lacune qui n'aurait pas été suivie d'action corrective dans un délai raisonnable (c'est-à-dire mettant en péril le respect du calendrier de travail) ;
- Avertir l'UTE de tout incident survenu sur le chantier immédiatement après son occurrence ;
- Suivre et encadrer le Constructeur et ses sous-traitants dans le cadre de l'expertise technique du Consultant ;
- S'assurer de la mise en œuvre par le Constructeur, du Plan de Gestion Environnemental et Social-Chantier (PGESC) du site d'implantation du projet requis par les contrats et veiller à son application jusqu'à la mise en service des installations. Signaler formellement à l'UTE tous les incidents de sécurité survenus ainsi que tout manquement de la part du Constructeur, de nature à affecter la sécurité du site et des installations ;
- Préparer des ordonnances modificatives en cas des changements sur la portée des travaux, dans les limites fixées par l'UTE ou présentées dans les Conditions générales du contrat, et conformément aux procédures du Projet établies ;
- Assister à la mise en service des équipements et des systèmes conformément aux procédures préparées par le Consultant en consultation avec l'UTE et la Cellule Energie ;
- Compiler les manuels de mise en service, exploitation et maintenance à niveau du système. Ces manuels doivent référencer et relier ensemble des informations fournies par les fabricants d'équipement. Le Consultant devra revoir les manuels des fabricants et s'assurer de l'exactitude et de l'adéquation des procédures proposées. Le Consultant devra préparer un texte sommaire (en français) pour assurer la continuité de chaque manuel ;
- Coordonner et examiner l'installation et la maintenance de tous les services provisoires sur les chantiers par l'entreprise tels que les routes d'accès et de détournement, l'électricité, les communications, l'élimination des eaux usées, l'approvisionnement en eau, l'élimination des déchets, les pratiques de protection de l'environnement et des mesures de sécurité ;
- S'assurer de la mise en œuvre par le Constructeur et/ou ses sous-traitants, du programme de sécurité du site requis par les contrats et veiller à son application jusqu'à la mise en service des installations ;
- Aider à la mise en œuvre du mécanisme de règlement des griefs et au besoin, du plan d'action de réinstallation des populations, tel que stipulé dans le Cadre de Gestion Environnemental et Social ;

- Avertir l'UTE de tout autre problème, lié aux chantiers ou à leurs environnements naturels et sociaux.

Pour la direction des travaux et le contrôle de leur exécution, le Consultant a le pouvoir d'émettre des ordres de service exécutoires, à caractère non financier.

D'autre part, ses tâches comprennent :

- Superviser les activités menées sur le site afin d'assurer la conformité avec les documents contractuels, tous les règlements et législation applicables et le calendrier global du projet, et suggérer les mesures appropriées (ex. modification du calendrier de travail, etc.) en cas d'écart ;
- Assister l'UTE et la Cellule Energie dans la prise de décisions en ce qui concerne l'interprétation des contrats et la portée des travaux et au besoin, les modifications à apporter aux travaux de construction ;
- Assurer la surveillance continue des travaux par l'intermédiaire de ses ingénieurs résidents ou de surveillants de chantier qui sont ses représentants sur le chantier ;
- Tenir des réunions hebdomadaires de chantier. Ces réunions feront l'objet de brefs comptes rendus à l'UTE, consignés dans les journaux de chantier tenus à cet effet et destinés à vérifier la conformité de l'application des instructions ;
- Assurer la visite hebdomadaire du chantier avec les représentants du Constructeur en vue d'identifier les difficultés rencontrées, contrôler la qualité des travaux en cours d'exécution, mesurer les quantités des ouvrages réalisés selon le bordereau de prix pour paiement et donner toutes instructions nécessaires pour assurer la poursuite des travaux dans les meilleures conditions possibles. Cette visite fera l'objet d'un bref compte rendu, consigné dans le journal de chantier tenu à cet effet et destiné à vérifier la conformité de l'application des instructions.
- Assurer le contrôle et la certification des documents soumis par le Constructeur, des quantités de travaux réceptionnés, la préparation des décomptes, l'approbation des certificats de réception intermédiaires et finaux pour le paiement du Constructeur, et leur soumission à l'UTE dans les délais stipulés dans les divers contrats de construction ;
- Justifier et vérifier l'exécution des ordres de service ;
- Exercer le rôle d'interlocuteur permanent du Constructeur pour toute question relative à l'exécution des travaux.
- Identifier, quantifier et signaler par écrit toute modification aux travaux qu'il propose dans l'intérêt de la bonne réalisation du chantier ; le cas échéant, si approuvé par l'UTE, la rédaction d'avenants ou tout autre document utile

(d) En fin de chantier:

À cette phase, le Consultant devra accomplir les tâches suivantes :

- Assister l'UTE et la Cellule Energie lors de l'achèvement des travaux et la fin de la période de garantie.
- Et d'une manière générale : informer, assister, aider l'UTE à exercer son rôle, à assumer ses engagements, à prendre toute décision nécessaire et utile à la bonne conduite et à la bonne fin du projet.

(e) À l'achèvement des travaux :

Le Constructeur informe au préalable le Consultant, et l'UTE de la date de fin de chaque tranche de travaux et sollicite le constat d'achèvement dans les délais prévus au contrat. Avant que l'UTE ne fixe la date officielle de ce constat, il peut procéder à une pré-réception technique. En fonction des résultats de cette pré-réception, l'UTE invite alors le Constructeur concerné aux opérations de constat d'achèvement, conformément aux dispositions contractuelles et à une date fixée.

Le constat d'achèvement s'effectuera en présence du Consultant, du Responsable Technique de l'Entreprise concernée (le Chef de Projet en charge du projet), d'un représentant de l'UTE, le Chargé de Projet Technique et d'un représentant de la Cellule Energie. Les observations éventuelles de l'UTE et de la Cellule Energie seront consignées dans un procès-verbal.

Les démarches à suivre pour constater l'achèvement des travaux sont stipulées dans le contrat.

(f) Tâches de vérifications :

Au cours des constats d'achèvement, les vérifications porteront sur :

- L'état d'exécution partielle ou totale des travaux et le constat d'éventuelles imperfections ou malfaçons ;
- La préparation du procès-verbal de constat d'achèvement des travaux signé par le Constructeur, le Consultant et le représentant de l'UTE et du représentant de la Cellule Energie.
- Au cas où le représentant du Constructeur refuserait de signer le procès-verbal de constat d'achèvement des travaux, mention en est faite audit procès-verbal et ce procès-verbal lui est notifié par ordre de service ;
- Au vu du constat de l'état d'exécution des travaux conformément aux règles de l'art, l'UTE décide de prononcer soit l'achèvement sans réserves, soit l'achèvement des travaux avec réserves. La décision est notifiée au Constructeur, et il lui sera enjoint d'exécuter ou d'achever les travaux omis ou incomplets et de remédier aux imperfections et malfaçons constatées dans les délais spécifiés ;
- Un délai supplémentaire est fixé au Constructeur afin qu'elle procède aux travaux requis. Passé ce délai, l'UTE est en droit de faire exécuter les travaux mentionnés au procès-verbal de constat par une entreprise de son choix, aux frais et risques du Constructeur ;

- Les sommes dues au Constructeur sont réglées après l'achèvement des travaux, déduction faite du solde des retenues de garantie ;
- La préparation du procès-verbal de constat d'achèvement des travaux signé par le Constructeur, le Consultant et le représentant de l'UTE et du représentant de la Cellule Energie ;
- La préparation du Certificat d'achèvement des travaux signé par le Directeur de l'UTE.

Dans les cas de malfaçons ou défaillances graves, l'UTE peut refuser de prononcer l'achèvement des travaux et enjoindre par ordre de service au Constructeur de démolir les ouvrages défectueux ou non conformes aux stipulations du contrat et le cas échéant de reprendre les travaux.

(g) Tâches du Consultant au cours de la période de garantie :

La période de garantie doit être précisée dans le contrat. Cette période est de douze (12) mois.

Pendant la période de garantie, le Constructeur est tenu à une obligation dite de "parfait achèvement" au titre de laquelle il doit assurer le maintien en conformité des ouvrages en remédiant à toutes les imperfections ou malfaçons signalés par l'UTE ou le Consultant, de telle sorte que ces ouvrages soient conformes à l'état où ils étaient lors du constat d'achèvement.

L'obligation de "parfait achèvement" ne porte pas sur l'entretien des ouvrages et ne s'étend pas aux travaux nécessaires pour remédier aux effets de l'usage ou de l'usure normale.

Pendant la période de garantie, les obligations du Consultant en tant que Responsable du projet, en dehors de l'action qu'il doit mener pour veiller à ce que le Constructeur remplisse les obligations dont il a la charge (notamment la fourniture du rapport final d'exécution des travaux) portent sur l'établissement du décompte définitif qui doit être notifié au Constructeur dans un délai de trente (30) jours suivant la date du constat d'achèvement. Le Consultant devra vérifier périodiquement les installations et porter à l'attention de l'UTE, toute défaillance nécessitant des actions correctives de la part du Contractant et vérifier que toutes les déficiences constatées ont été corrigées.

(h) Tâche du consultant en Fin de la période de garantie :

Au plus tard dix (10) mois après l'achèvement des travaux, le Consultant, Responsable du projet, enverra au Contractant la liste détaillée des défauts de construction découverts, à l'exception des dommages résultant de l'utilisation normale, de l'usage non approprié des ouvrages, ou des dommages causés par des tiers. Ce qui implique qu'il fasse au moins trois visites d'inspection durant cette période de dix (10) mois suivant l'achèvement des travaux.

À l'expiration de la période de garantie, l'UTE organise une visite de fin de

période de garantie, à laquelle est convié le Consultant, dans les mêmes conditions que la visite de constat d'achèvement. À l'issue de cette visite, le Consultant dresse le procès-verbal de fin de période de garantie qui précise si elle est ou non prononcée.

Si la fin de période de garantie est prononcée, le procès-verbal dégage le Constructeur de ses obligations contractuelles pour la phase de construction et le MEF restitue la retenue de garantie ou libère la caution en tenant lieu dans un délai maximum d'un mois après la date de ce procès-verbal.

Si la fin de période de garantie n'est pas prononcée, le procès-verbal exprime en détail les raisons de ce refus et détermine les obligations du Constructeur (interventions, délais, etc.) pour obtenir le certificat de fin de période de garantie.

4. Objet des travaux et délais d'exécution

Le Consultant supervisera le Constructeur, lequel est en charge d'exécuter les travaux de Conception et de Construction de deux centrales solaires de 8 MWc et de 4 MWc avec système de stockage chacune, au Parc Industriel de Caracol (PIC), dans le Département du Nord-Est

La date limite pour la réalisation des travaux est fixée à Mars 2022.

Le consultant se référera aux cahiers de charge techniques.

5. Consistance des travaux à superviser

5.1 L'opérateur solaire PIC devra fournir les réalisations et services suivants :

Conception, réalisation et mise en service

- Conception, réalisation et opération d'une centrale photovoltaïque d'une capacité de 8 MWc à l'intérieur du Parc Industriel de Caracol
- Conception, réalisation et opération d'une centrale photovoltaïque d'une capacité de 4 MWc à l'intérieur du Parc Industriel de Caracol
- Conception, réalisation et opération d'une installation de stockage par batterie d'une capacité de 5 MWh et 1.67 MWh tout au long de sa durée de vie.
- Raccordement des trois installations au réseau existant

5.2 Spécifications

a) Conception et réalisations des centrales solaires

Cette section décrit le périmètre des prestations à la charge du candidat (Opérateur solaire PIC), en particulier les éléments suivants :

- Gestion de projet,
- Travaux de génie Civil,

- Travaux Electriques,
- Opération et Maintenance (Exploitation). Cette partie ne concerne pas le Consultant.

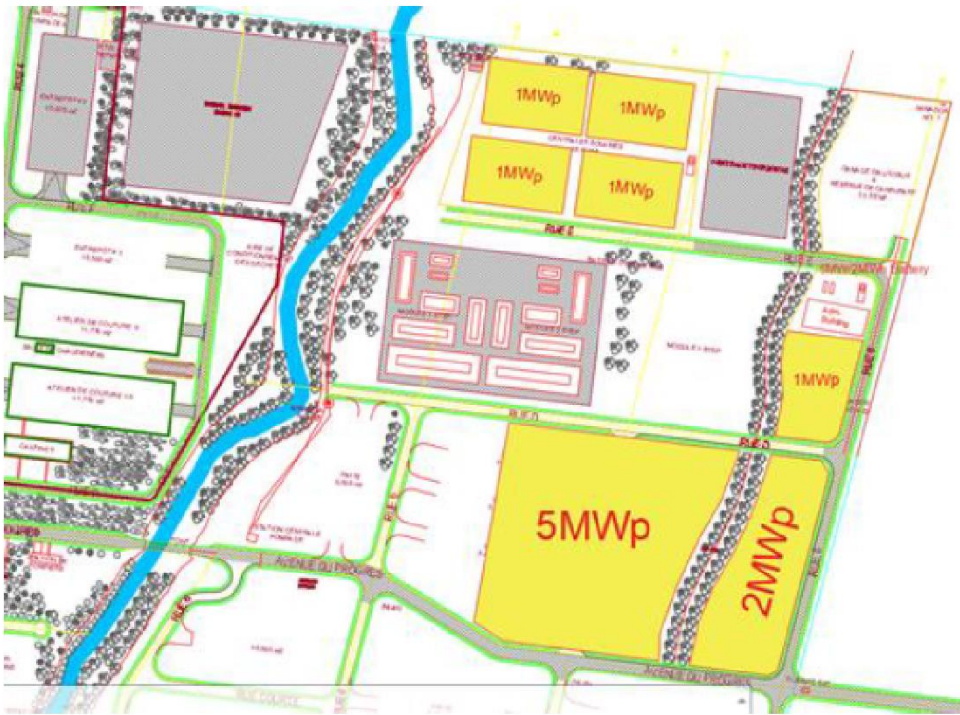
b) Localisation

Deux emplacements ont été identifiés au sein du PIC pour accueillir les deux centrales photovoltaïques et l'unité de stockage batteries, comme indiqué ci-dessous.

Les coordonnées GPS des sites identifiés sont les suivants :
Centrale 8 MWc + Stockage : 19.666195°N ; -72.002398°E
Centrale 4 MWc : 19.670702°N ; -72.003444°E



Emplacement



Localisation des centrales 8MWc (19.666195°N ; -72.002398°E) et 4MWc (19.670702°N ; -72.003444°E)

Les surfaces pour les emplacements dédiés ont été estimées à :

- Centrale de 8 MWc + stockage : 9,9 ha (24,5 ac)
- Centrale de 4 MWc : 5,5 ha (13,6 ac)

c) Capacité

La capacité des centrales a été évaluée à 8MWc pour la fourniture d'électricité aux clients PIC et à 4 MWc pour la fourniture d'électricité aux clients non PIC à travers le concessionnaire du Réseau Nord 'Est.

Ces capacités pourront être adaptées à la hausse par le candidat en phase Conception, suivant les potentielles prescriptions légales, techniques et environnementales.

d) Performance

Il est entendu par performance à atteindre les performances garanties suivantes :

- Ratio de performance
- Disponibilité

Afin d'établir la performance de ces 2 centrales, le candidat pourra utiliser la base de données météo mis à disposition dans le data room. Il s'agit de la base NSRDB2017 data _ 1308634_19.65_-72.02_2017. Les données sont fournies au pas de temps de 30 min pour l'année civile 2017. Les informations principales de la base de données météo sont indiquées ci-dessous :

- Irradiation globale et diffuse dans le plan horizontal agrégé par mois,
- La température ambiante moyenne mensuelle.

Période 2017	GHI (kWh/m ²)	DHI (kWh/m ²)	Température ambiante (°C)
Janvier	146,8	35,1	23,8
Février	152,5	42,3	25,3
Mars	167,7	61,6	25,0
Avril	174,2	72,7	25,9
Mai	200,0	69,1	26,8
Juin	206,4	65,9	28,7
Juillet	202,9	66,6	28,8
Août	199,6	70,4	29,4
Septembre	177,4	60,8	28,9
Octobre	173,6	52,8	28,0
Novembre	125,9	49,0	26,5
Décembre	134,9	37,2	25,7
Année 2017	2061,9	683,5	26,9

Données principales de la base météo considérée pour le projet NSRDB année 2017

e) **Prescriptions générales**

Dans le cadre de la phase Conception, afin de valider la faisabilité de la construction des installations et de s'assurer de lever toute contrainte avant la Phase Construction des centrales solaires et du système de stockage, le Constructeur devra assurer, à minima :

- La réalisation des études Géotechniques
- La réalisation des relevés Topographique
- La vérification vis-à-vis des autorités locales des Risques éventuels pouvant impacter les sites, entre autres : risque sismique, risque ouragan, risque inondation, risque industriel, ...
- L'obtention du Permis de construire auprès des autorités gouvernementales nationales et locales
- L'obtention de l'autorisation de produire auprès des autorités gouvernementales nationales et du régulateur du secteur de l'énergie (ANARSE)

A cette fin, il est laissé libre au Constructeur de réaliser, à ses propres frais, autant de visites que nécessaire.

Le Constructeur devra également réaliser l'ensemble des études techniques nécessaires, en vue de réaliser :

- La conception des deux centrales photovoltaïques, en prenant en compte la performance attendue, les contraintes environnementales des sites, les études techniques listées dans le data room, la conformité réglementaire avec les lois locales et nationales, et les règles de l'art de l'industrie ;

- La conception de toutes les installations temporaires et des équipements nécessaires pour atteindre l'achèvement du projet (en particulier les installations de chantier et la base vie, qui comprendront des installations sanitaires et de l'espace de stockage pour les outils et les fournitures de construction) ;
- La conception (et la validation par un bureau de contrôle de celle-ci) des plans des fondations des structures porteuses, basé sur la méthode de fondation sélectionnée et validée par le Consultant (bureau de contrôle pour le projet).
- L'ingénierie détaillée et le Dossier d'Ouvrages Exécutés (DOE) pour chacune des composantes du projet, ainsi que des notes de calcul détaillées (structurale, thermique, électrique, etc.) et validées par le Consultant ;
- La sélection des modules photovoltaïques adaptés à l'environnement du projet ;
- La conception des équipements électriques (onduleurs, boîtes de jonction, transformateurs) ;
- La conception des sous-stations électriques accueillant les dispositifs de protection conformes à la réglementation internationale mais également locale (réseau PIC existant) en vigueur et aux prescriptions du Concessionnaire, les compteurs électriques permettant de comptabiliser l'énergie fournie aux clients PIC et au Concessionnaire ;
- La conception des travaux de génie civil permettant la circulation au sein des centrales de véhicules pendant la phase Construction et la phase Exploitation (voies d'accès, aire de stockage, ...)
- La conception des travaux de génie civil pour les postes de transformation (onduleurs/transformateurs) et les sous-stations ;
 - La conception du câblage de l'ensemble du système électrique des modules photovoltaïques, du système de stockage jusqu'au réseau électrique, le câblage du réseau de télécommunication et du réseau de mise à la terre des deux centrales ;
 - La conception des stations de mesure météo (ressource solaire, vent, précipitations), le système de communication et de supervision ;
 - La conception du système anti-intrusion incluant à minima, clôture périphérique, système CCTV, portail d'accès ;
 - La réalisation du planning pour la coordination générale de la phase Construction et Exploitation

f) **Prescriptions concernant les équipements**

Il est par ailleurs entendu que chacune des centrales Solaires est composée des éléments suivants, mais n'est pas limitée à :

- Les modules photovoltaïques
- Les structures de supports pour les panneaux

- photovoltaïques et leurs fondations,
- Les modules de batteries et leurs supports
- Les onduleurs PV et chargeurs,
- Les régulateurs
- Les tableaux de distribution (AC ou/et DC si onduleurs centralisés ou non),
- Les transformateurs,
- Le réseau électrique basse tension (BT),
- Le réseau électrique haute tension (HT),
- Le réseau de mise à la terre/équipotentiel,
- Le réseau de communication,
- Le système SCADA et prévision météo,
- Le Poste de Livraison et Postes de Transformation.

Les prescriptions demandées en termes de Conception pour chacune des Centrales sont résumées dans le tableau-ci-dessous :

Equipement/Item	Caractéristiques attendues
Généralités	
Capacités	Au moins 8 MWc pour la centrale de 8 MWc, et au moins 4 MWc pour la centrale de 4 MWc. Le Constructeur indiquera la puissance en MWc à la troisième décimale prêt
Design général	Le design général devra respecter les normes et standards internationaux pour ce type de projets
Modules PV	
Fournisseur	Le fabricant devra être issu du classement TIER 1 de BNEF / Le fournisseur devra avoir au moins 1 références en commun avec le candidat
Technologie	Les technologies acceptables sont : Polycristallin et Monocristallin (p-Si et m-Si), Les modules bi-faciaux sont acceptés
Puissance crête	Supérieur à 380Wp par module avec une tolérance positive
Garanties	Minimum 12 ans Garantie produit / Garantie Performance 80% de la puissance initiale à 25 ans
Orientation/Inclinaison	Pas de prescription particulière. Le candidat veillera à ce que la production journalière respecte la prescription générale indiquée ci-dessus.
Normes / Certifications principales	Le fabricant de modules devra à minima posséder les normes et certifications suivantes : IEC 61215-1:2016 : Modules photovoltaïques (PV) pour applications terrestres IEC 61730-1/-2 : Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules photovoltaïques (PV) IEC 61701 Essai de corrosion au brouillard salin des modules photovoltaïques IEC 60068-2-68 : Résistance poussières et sable ISO 9001 ISO 14001 ISO 45001 (ou OHSAS 18001)

Structures supports des modules PV et fondations	
Design	Le Constructeur devra prévoir des structures et fondations répondant aux normes internationales en vigueur et répondant notamment aux contraintes environnementales locales (ouragan, séismes, ...). Les structures devront être dimensionnées pour résister à des ouragans de classe 4 à minima (vitesse de vent de 160 mph). Les structures devront également être constituées de matériaux traités contre la corrosion.
Technologie	Il pourra être envisagé tout type de fondation : pieux battus, pieux vissés, plots béton. Les fondations devront impérativement être dimensionnées selon les prescriptions des études Géotechniques menées par le Constructeur. Le design devra être validé par le Consultant.
Garanties	La garantie requise doit avoir une durée minimale de 20 ans.
Normes / Certifications principales	Le fabricant des structures devra à minima posséder les normes et certifications suivantes : ISO 15510 : Aciers inoxydables - composition chimique ISO 16143-1 : Aciers inoxydables pour usage général - Partie 1 : produits plats en acier résistant à la corrosion ISO 16143-2 : Aciers inoxydables pour usage général - Partie 2: Demi-produits, barres, fils machine et profils Résistance vent de classe 4 ISO 9001 ISO 14001 ISO 45001 (ou OHSAS 18001)
Onduleurs	
Fournisseur	Le Constructeur devra proposer un modèle provenant d'un fournisseur reconnu au niveau mondial / Le fournisseur devra avoir au moins 1 référence en commun avec le candidat
Technologie	Le Constructeur devra obligatoirement utiliser des onduleurs de type « Chaîne » (string) d'une puissance maximale de 150 KVA
Garanties	5 ans minimum
Normes / Certifications principales	Le fabricant d'onduleurs devra à minima posséder les normes et certifications suivantes : IEC 62109-1/-2 : Sécurité des convertisseurs de puissance utilisés dans les systèmes photovoltaïques IEC 62920 : Systèmes de production d'énergie photovoltaïque – Exigences de CEM IEC 60068 : Essais d'environnement IEC 61683 Procédure de mesure du rendement IEC 62910 : Procédure d'essai Basse tension ISO 9001 ISO 14001 ISO 45001 (ou OHSAS 18001)
Transformateur	
Fournisseur	Le Constructeur devra proposer un modèle provenant d'un fournisseur reconnu au niveau mondial / Le fournisseur devra avoir au moins 1 référence en commun avec le Constructeur
Design	Les équipements devront être installés dans un local abrité et accessible uniquement aux personnels habilités. Ce local devra

	<p>respecter les normes de construction relative au risque sismique (niveau IV)</p> <p>Les équipements et le design général devront prendre en considération l'environnement local, en termes de : température ambiante et de climat, d'élévation du site, des contraintes environnementales (environnement salin, poussière, ...)</p>
Technologie	Huile
Pertes	AoBk ou équivalent selon la directive Ecodesign
Niveau de tension	Conforme pour respecter les exigences du Concessionnaire du réseau (23KV) au niveau de la sous-station et le niveau de tension des onduleurs choisis (selon le modèle onduleur choisi)
Normes / Certifications principales	<p>Le fabricant des transformateurs devra à minima posséder les normes et certifications suivantes :</p> <p>ANSI C2 7 CFR 1724E-300 ISO 9001 ISO 14001 ISO 45001 (ou OHSAS 18001)</p>
Sous-station	
Fournisseur	Le Constructeur devra proposer un modèle provenant d'un fournisseur reconnu au niveau mondial / Le fournisseur devra avoir au moins 1 référence en commun avec le Constructeur
Design général	<p>Les équipements devront être installés dans un local abrité et accessible uniquement aux personnels habilités. Ce local devra respecter les normes de construction relative au risque sismique (niveau IV)</p> <p>Les équipements et le design général devront prendre en considération l'environnement local, en termes de : température ambiante et de climat, d'élévation du site, des contraintes environnementales (environnement salin, poussière, ...).</p> <p>De plus, en complément des éléments de protection électrique de la sous-station, le local devra accueillir dans une partie dédiée et séparée physiquement des cellules haute-tension, les équipements de monitoring et de vidéosurveillance nécessaires à l'exploitation de la centrale (système de supervision, UPS, système CCTV).</p>
Design Switchgear	<p>La sous-station devra comporter l'ensemble des cellules HTA (MV cells), des relais, dispositifs de commande, comprenant également le disjoncteur principal (switchgear) ainsi que les équipements de protection type gants, casques, perches, tabourets, tapis isolants, extincteurs, lumière de secours.</p> <p>L'ensemble de ces composants devra provenir d'un seul et même fabricant.</p> <p>Il devra également installé un compteur pour mesurer la production d'énergie. Ce compteur devra compter l'énergie côté HTA.</p> <p>L'appareillage doit être assemblé à l'aide de normes ANSI et, le cas échéant, NEMA et IEC Composants.</p>
Niveau de tension	Conforme pour respecter les exigences du Concessionnaire du réseau Nord'Est (23KV)
Normes / Certifications principales	Le fabricant des transformateurs devra à minima posséder les normes et certifications suivantes :

	ANSI C2 7 CFR 1724E-300 ISO 9001 ISO 14001 ISO 45001 (ou OHSAS 18001)
Câblage et Réseau	
Partie BT (DC et AC)	Les câbles devront répondre aux normes internationales en vigueur, notamment en termes de niveau de tension et courant admissible et de protection mécanique (isolation). Le candidat veillera à ce que l'ensemble des câbles soit protégé de l'environnement (rayon UV). Les connecteurs DC/AC utilisés devront également respecter les normes et standards internationaux. Le candidat veillera à s'assurer de la compatibilité des connecteurs (notamment pour les connexions modules / boîtes de jonction / onduleurs).
Partie HT	Les câbles devront répondre aux normes internationales en vigueur, notamment en termes de niveau de tension et courant admissible et de protection mécanique (isolation). Les connexions devront également être conçues selon les règles de l'art et normes internationales en vigueur.
Réseau équipotentiel	
Design	Le design du réseau équipotentiel devra répondre aux normes internationales en vigueur à la fois côté BT et côté HT, notamment pour le choix et mise en œuvre des matériels électriques, mises à la terre, conducteurs de protection, conducteurs d'équipotentialité de protection, protection contre la foudre
Système SCADA et monitoring	
Design	Le SCADA sera hébergé dans une armoire dédiée dans la Sous-station appelée Armoire de Communication. Il devra être composé : Du système Automate Du système de supervision Du système de communication En plus des trois ensembles, l'Armoire de Communication disposera de tous les équipements auxiliaires comme les alimentations, UPS, disjoncteurs, parafoudre, relais, ... permettant le fonctionnement et la protection de l'ensemble des équipements du SCADA
Capteurs météo	Le Constructeur devra prévoir à minima : 2 capteurs d'irradiation type pyranomètres par centrale. Le matériel devra répondre aux normes internationales en vigueur et notamment répondre aux critères de précision class A de la norme IEC 61724 2 capteurs de température des modules PV ayant une précision de mesure d'au moins 1 °C 1 capteur de température ambiante ayant une précision de mesure d'au moins 1 °C
Système de prévision	Le système de prévision devra comporter à minima : - Un système physique de détection de la nébulosité (sous la forme d'une caméra pointant vers le ciel)

	<ul style="list-style-type: none"> - Une utilisation de données satellites - Un module logiciel fournissant sur la base des données satellites et locales une prévision du profil de production des centrales de production au pas minute sur les 24h à venir. Ce profil devra être mis à jour a minima toutes les 30 minutes.
Surveillance	
Design	<p>Le Constructeur devra prévoir pour chaque centrale et pour le système de stockage un système de vidéosurveillance (CCTV) afin de prévenir de toute intrusion. Le système devra comporter un système de caméra permettant de vérifier l'ensemble du périmètre des centrales. Il pourra être complété par un câble choc installé le long de la clôture des sites.</p> <p>Par ailleurs, le système devra être relié au système de supervision et de communication. Le Constructeur, futur Opérateur solaire PIC, aura en charge le suivi en phase Exploitation.</p>

Prescriptions générales des centrales de 8 MWc et de 4 MWc

5.3 Réalisation de l'installation de stockage par batterie

a) Dimensionnement

Le système de stockage devra pouvoir fournir 5 MW de puissance active, tant en injection qu'en soutirage. Cette puissance devra pouvoir être maintenue pendant 20 min en décharge (soit 1.67 MWh), et ce tout au long de la durée de vie du système.

Le système de stockage devra être capable d'opérer à un facteur de puissance de 0.9 (réglable).

Le Constructeur est invité à proposer un sur-dimensionnement adéquat de la capacité de stockage, ou une méthode de maintien de la capacité de façon à conserver une capacité de stockage supérieure aux 1.67 MWh préconisés tout au long de la durée d'exploitation du système (20 ans).

b) Environnement

Le système de stockage devra être conçu pour opérer de façon normale (et non dégradée) jusqu'à une température extérieure de 40°C.

Le système de stockage devra également être conçu pour limiter l'entrée de poussière, d'eau, et de nuisibles.

Les enceintes des batteries devront être de classe IP 54 ou supérieur.

Les enceintes des systèmes de conversion de puissance devront être de classe IP 20 ou supérieur.

Le système de stockage devra être conçu de façon à respecter les normes de construction relative au risque sismique (niveau IV).

c) Application envisagée

Le système de stockage sera majoritairement utilisé pour un service de soutien au réglage primaire de la fréquence. En cas de mesure de fréquence trop basse, le système de stockage pourra injecter pendant 20 minutes une puissance de 5 MW permettant à l'opérateur de la centrale thermique de démarrer un groupe.

Les mesures de la fréquence montrent que la fréquence varie largement autour de sa valeur nominale en moyenne une fois tous les trois jours. Ainsi, en présence des centrales photovoltaïques, il est attendu au maximum une activation de la batterie tous les jours.

d) Batteries

Les batteries seront de type batteries au lithium. Différentes chimies de batterie (NMC, LFP, ...) pourront être acceptées, si le système proposé répond à l'application et au dimensionnement demandé.

Seuls les fournisseurs de batteries ayant déployés à minima 150 MWh de stockage stationnaire par batterie au cours des cinq dernières années seront acceptés.

Les modules de batteries proposés seront neufs et identiques.

Les modules de batteries seront équipés de BMS (Battery Management System), et chacun des racks et des strings de racks sera équipé d'un master BMS.

Le système de batterie proposé inclura :

- Les modules batteries, dans un format rackable
- Le Battery Management System et Master Battery Management system
- Les racks et le câblage des modules

Les cellules et racks de batteries devront vérifier la norme IEC 62619.

Le Constructeur communiquera dans son offre les informations suivantes :

- Les limites en température de l'enceinte batterie entre lesquelles le système peut opérer de façon nominale
- Les limites en température des cellules batterie entre lesquelles le système peut opérer de façon nominale
- La plage de tension admissible des modules batterie
- La capacité de stockage des modules en début de vie, en Ah
- La capacité de stockage des modules en début de vie, en Wh

e) Système anti-incendie

L'enceinte de batteries sera équipée d'un système de détection incendie, et d'un système d'extinction (par gaz inerte, Novec™ ou équivalent). Le système de détection incendie sera relié à une alarme sonore et visuelle externe qui se déclenchera en cas de danger immédiat.

Le Constructeur fournira dans son offre tous les éléments en sa possession (rapports de tests, notes de calculs, etc...) montrant que les mesures anti-incendies envisagées qui permettent de limiter au maximum le risque de départ de feu et de réduire autant que possible la propagation aux éléments attenants en cas de départ de feu.

Le Constructeur fournira avec le système les procédures à suivre en cas d'incendie. Notamment, une session de formation avec les responsables et les agents de sécurité du Parc Industriel de Caracol sera menée.

f) Système de refroidissement

Une étude thermique initiale devra être intégrée à l'offre de stockage afin de s'assurer que le système de refroidissement prévu permet de maintenir une température à l'intérieur de l'enceinte batteries de façon à assurer l'exploitation du système de stockage à pleine puissance, y compris lors des épisodes de fortes chaleurs.

L'opérateur solaire PIC fournira une étude thermique détaillée de façon à vérifier l'homogénéité des températures dans l'enceinte batterie.

Les systèmes de refroidissement seront installés en redondance sur chacune des enceintes batteries.

Les enceintes batteries devront comporter à minima trois points de mesures de la température.

g) Système de conversion de puissance

Les systèmes de conversion de puissance seront intégrés en containers ou dans des enceintes dédiées, protégées contre la poussière (classe de protection IP 20 au minimum).

Le Constructeur communiquera les informations suivantes dans son offre :

- Fabricant et référence du système de conversion de puissance considéré
- Références de projets de stockage stationnaire du fabricant du système de conversion
- Courant nominal (A)
- Puissance apparente nominale (kVA)
- Puissance apparente maximale (kVA) et durée d'utilisation maximale à cette puissance
- Tension de sortie (V)
- Impédance à 175 Hz (en Ohm)
- Taux de distortion harmonique (THD) (%)
- Efficacité du convertisseur à la puissance nominale et par pas de 10 % de la puissance nominale

- Capacité en construction de réactif : diagramme P-Q à U_n ; $U_n + 10\%$; $U_n - 10\%$

Seuls les fabricants pour lesquels plus de 50 MW de conversion de puissance pour le stockage stationnaire d'énergie ont été déployés au cours de ces trois dernières années seront acceptés. L'équipement d'électronique de puissance proposé devra avoir été utilisé au moins une fois dans un projet de plus d'un MW avec les modèles de batterie proposés.

Le Taux de Distorsion Harmonique (THD) global ne devra pas dépasser 3 %.

L'efficacité des convertisseurs (DC/AC) devra être supérieure à 97.5 % à 100% de charge et 100 % de décharge.

Les systèmes de conversion de puissance seront équipés de :

- Sectionneurs de protection des câbles DC
- Limiteurs de surtensions coté DC et AC
- Dispositif de mise à la terre et en court-circuit coté AC

Le système de stockage sera installé selon un schéma de liaison à la terre « IT », avec contrôle permanent de l'isolement, selon les préconisations de la norme IEC 60364.

Les systèmes de conversion de puissance devront vérifier la norme IEC 62477.

h) Système de contrôle commande et algorithme de gestion de l'énergie

Le système de stockage sera équipé d'un système de contrôle commande, et d'un algorithme de gestion de l'énergie implémenté localement et servant à assurer l'exploitation automatique du système.

Fonctionnalités du système de contrôle commande

Le système de contrôle commande devra permettre :

- L'injection/soutirage de puissance active en fonction des consignes envoyées par l'algorithme de gestion de l'énergie (voir section ci-dessous)
- L'injection/soutirage de puissance active en réponse à des consignes manuelles (à des fins de test)
- La communication de l'état du système à la console de visualisation placée dans la centrale thermique (voir ci-après)
- La visualisation de l'état du système et le contrôle du système sur une interface sur site (commune ou non avec les interfaces des centrales photovoltaïques).
- L'enregistrement des états du système (au pas de 1 seconde maximum en fonctionnement normal), avec possibilité de fonctionner en perturbographe (enregistrement au pas de 20 ms maximum). L'enregistrement des données se fera sur site sur un serveur local dédié (installé en redondance RAID 0), ainsi que

sur un serveur externe.

Fonctionnalités de l'algorithme de gestion de l'énergie pour le réglage primaire de la fréquence

L'algorithme de gestion de l'énergie aura pour fonction d'envoyer une commande de charge ou de décharge au système de stockage en fonction de la mesure de la fréquence du réseau et de l'état de charge du système.

Le système de stockage sera équipé d'un fréquencemètre (précision minimale de la mesure : 10 mHz). L'algorithme de gestion de l'énergie devra assurer une injection ou un soutirage de puissance active suivant la loi :

$$P = -K.(f - f_0)$$

Avec :

P : la puissance de la batterie (une puissance positive indique une injection)

K : le gain de la loi de commande

f : la fréquence mesurée en temps réel

f_0 : la valeur nominale de la fréquence, initialement fixée à 60 Hz

Une bande morte large sera mise en place, de façon à limiter l'activation de la batterie pour de petites perturbations. La largeur de cette bande morte sera initialement fixée à +/- 500 mHz. La largeur de cette bande morte devra pouvoir évoluer au cours du temps.

La valeur nominale de la fréquence devra pouvoir être modifiée au cours du temps, s'il s'avère que la fréquence réelle n'est pas centrée sur 60 Hz.

Suite à l'activation du système de stockage de fait d'une fréquence trop faible, une recharge lente devra avoir lieu. La puissance de cette recharge ne pourra dépasser 10 % de la capacité du système de stockage, si et seulement si la fréquence est à un niveau proche de sa valeur nominale depuis au moins 15 minutes.

i) Système de mesure de la fréquence

Le système devra être équipé d'un système de mesure autonome de la fréquence. Cet équipement devra présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- Précision de la mesure : erreur maximum de 10 mHz

Pas de temps de l'échantillonnage : 10 ms maximum

5.4 Construction

a) Travaux Génie civil, Terrassement et Structures des Modules

Le Constructeur aura la charge de la réalisation de tous les ouvrages de terrassement et de génie civil nécessaire à la réalisation des deux centrales et du système de stockage en conformité avec les prescriptions réglementaires et techniques locales, en particulier :

- la préparation du terrain des deux Sites (défrichage, nivellement si nécessaire)
- les travaux de terrassement,
- les travaux de Voirie et Réseaux Divers (route, plateforme de stockage, plateforme sous-station, tranchées, etc.),
- les systèmes temporaires et permanents de gestion des eaux de pluie,
- le système de fondation pour les structures support pour panneaux photovoltaïque,

b) Travaux Electriques

Modules PV :

Les modules photovoltaïques sont fournis et livrés sur Site par le Constructeur. Le Constructeur sera responsable du transport des modules suite à leur arrivée au Port. Il sera responsable de la bonne constitution du matériel livré.

Le Constructeur devra respecter les spécifications du fabricant de panneaux concernant l'installation des modules PV préalablement validés en phase Conception.

Les structures seront dimensionnées en fonction des panneaux PV. Les panneaux PV seront montés et sécurisés sur les structures.

Le câblage des modules devra se faire selon les règles de l'art et normes en vigueur. Par exemple, il devra être évité les boucles induites et le raccordement de modules de classes de puissance différentes.

Modules batteries :

Les modules batterie sont fournis et livrés sur Site par le Constructeur. Le Constructeur sera responsable du transport des modules suite à leur arrivée au Port. Il sera responsable de la bonne constitution du matériel livré.

Equipements électriques :

Le Constructeur doit fournir tous les équipements électriques et réaliser tous les travaux nécessaires à la bonne réalisation des centrales en conformité avec les prescriptions énoncées ci-avant ainsi que conformément aux plans et notes de calculs validées à l'issue de la phase Conception, en particulier ceux listés ci-dessous :

- Boites de jonction DC,
- Systèmes de conversion d'énergie (onduleurs, etc.),
- Systèmes de transformation d'énergie (transformateurs, cellules HTA, etc.),
- Réseaux électriques DC, AC (BT et HTA), terre et communication,
- Sous-station HTA,
- Stations météorologiques,
- Systèmes SCADA et monitoring
- Systèmes de sécurité électronique (système de vidéosurveillance, détection intrusion)

5.5 Automatisation des centrales solaires

Les deux Centrales seront équipées chacune d'un système automatique qui permet à l'Opérateur Solaire PIC de détecter les défauts sur les Centrales 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7. Il fournit aussi les données nécessaires pour calculer en outre le ratio de disponibilité énergétique, le ratio de performance et le bonus/malus tel que cité à l'article « Garantie de performance ».

Ce système permet également de contrôler :

- D'une manière générale, le bon fonctionnement des Centrales, ce qui inclut l'analyse en continu, des données envoyées par le système de supervision. L'Opérateur Solaire PIC assure le traitement en continu des alarmes des Centrales générées par le système de supervision.
- L'affichage, l'analyse et le diagnostic à distance des rapports de défaillances, de Défauts ou d'Incidents relatifs à la Centrale.
- L'affichage, la mesure et le calcul des performances actuelles et nominales des Centrales par rapport à toute garantie applicable.
- La collecte et l'affichage des données des capteurs météorologiques.
- La gestion des éventuelles défaillances du système de supervision. L'Opérateur Solaire PIC a l'obligation de maintenir le système de supervision en bon état, et d'effectuer dans les meilleurs délais toute réparation, et les mises à jour de « firmware » (micro logiciel).

Il est attendu de l'Opérateur Solaire PIC un reporting mensuel indiquant à minima les principaux KPI attendus (Production, Irradiation, Disponibilité, Performance Ratio, Evènements, Interventions, ...)

Le système devra intégrer une console de visualisation déportée au sein de la centrale thermique. Cette console permettra à l'opérateur de la centrale thermique de visualiser :

- La dernière prévision de production disponible
- L'injection de puissance des deux centrales photovoltaïques en temps réel
- L'état de charge du système de stockage
- L'injection ou la consommation de puissance active par le système de stockage.
- Une alerte en cas d'activation du système de stockage lié à une baisse importante de la fréquence.

6. Normes

Le Consultant dans son mandat de Responsable de projet réalisera sa mission conformément aux normes des missions de supervision des travaux de Conception et de Construction de centrale solaire avec système de stockage et au respect des règles de l'art.

7. Personnel du Consultant

Le Consultant doit être un bureau d'études indépendant vis-à-vis du Constructeur. Il affectera au contrôle technique et à la supervision, le personnel qu'il estimera nécessaire. Toutefois, l'équipe prévue dans son offre pour remplir sa mission de contrôle technique et de surveillance devra être constituée au moins de :

- Un (1) expert en conception ou supervision ou construction de centrales solaires PV, Chef de mission, affecté à plein temps au projet, représentant le Consultant. Le chef de mission doit avoir une expérience générale minimale de 15 ans. Il devra être un ingénieur spécialisé en électricité ou un spécialiste en énergie solaire photovoltaïque et son expertise dans la construction et/ou la supervision de centrale solaire photovoltaïque muni de système de stockage et connectée à un réseau doit être établie : un minimum de 5 contrats comme expérience spécifique est requis. Il doit avoir supervisé ou participé à la construction d'au moins une centrale solaire avec système stockage et connectée à un réseau de distribution de 4MwC ;
 - Un (1) expert en construction de centrales solaires PV, affecté à temps plein sur le projet, chargé du contrôle technique et de la surveillance sur le terrain et remplissant les fonctions d'ingénieur résident. Il doit avoir une expérience générale d'au moins de 10 ans. Son expertise dans le domaine de construction ou de surveillance et de contrôle des travaux de construction de centrale solaire d'au moins de 4 MwC avec système de stockage et des réseaux électriques doit être établie : un minimum de 3 contrats comme expérience spécifique est requis et de plus. Il doit être disponible sur site pendant toute la durée du mandat. Il assurera les principales tâches suivantes :
 - Superviser les travaux en mettant l'accent sur la qualité, le délai d'exécution, et le respect des règles et normes de construction mis en place.
 - Superviser et approuver la qualité des matériaux et équipements
 - Assurer le suivi du respect des normes et règles de sécurité pour la protection des vies et des biens, et de l'environnement.
 - Un (1) expert en gestion des aspects environnementaux, sociaux, de santé et sécurité à temps partiel. Il doit avoir une expérience générale d'au moins 7 ans et une expérience spécifique d'au moins 5 ans dans la réalisation d'étude d'impact environnemental et social de projet relatif à la production d'électricité, en particulier aux centrales solaires photovoltaïques avec système de stockage connectées au réseau. Il devra disposer des qualifications minimales suivantes :
 - Détenteur d'un diplôme de niveau licence en sciences de l'environnement, génie civil ou agronomie ;
 - Avoir supervisé un minimum de deux (2) contrats comme expérience spécifique.

Il aura, entre autres, pour tâches de :

- Identifier et analyser les impacts (positifs et négatifs) des activités relatives à la construction des centrales photovoltaïques et du système de stockage ainsi que les impacts qui seront induits par l'exploitation du système sur l'environnement biophysique, humain et socioéconomique.

- Proposer des mesures d'atténuation techniquement viables et économiquement réalisables pour éviter, atténuer, ou compenser les impacts négatifs que les travaux de construction du projet et l'exploitation du système solaire peuvent entraîner.
 - Proposer un programme de gestion des batteries de stockage au cours de la mise en exploitation de l'installation et à la fin de leur cycle de vie utile.
 - Produire un rapport mensuel EHS.
- Un (1) expert en construction de réseau de distribution et interconnexion des centrales solaires PV avec système de stockage au réseau à temps partiel. Il doit avoir une expérience minimale de 7 ans dans la supervision ou l'exécution des travaux de connexion de centrale solaire photovoltaïque sur des réseaux décentralisés, incluant la réalisation des calculs de stabilité y relatif. Un minimum de 3 contrats comme expérience spécifique est requis ;
 - Un (1) expert en système de stockage d'énergie ayant une expérience de minimale de 7 ans dans la supervision ou l'exécution des travaux de conception, modélisation, installation et mise en service des systèmes de stockage d'énergie de centrales solaires. Un minimum de 3 contrats comme expérience spécifique est requis
 - Un (1) expert en construction de travaux de génie civil avec une expérience générale d'au moins 7 ans. Son expertise dans le domaine de la surveillance et du contrôle des travaux de construction de travaux de génie civil (bâtiment, drainage, route etc.) doit être établie : un minimum de 2 contrats comme expérience spécifique est requis. Il doit être disponible sur site pendant l'exécution des travaux de génie civil.

8. Documents de base de la mission

L'UTE remettra au Consultant une copie des contrats de travaux signés, le dossier des plans disponibles, ainsi que tout autre document nécessaire à la compréhension du Projet et nécessaire à l'exercice de sa mission (notamment les rapports d'études et de dimensionnement préalables, plan de mitigation sociale et environnementale).

9. Présentation des rapports

Le Consultant présentera à l'UTE les comptes rendus des réunions hebdomadaires, les différents rapports tels que précisés au point 3 et selon l'état d'avancement des travaux.

Ces rapports devront être soumis au plus tard dix (10) jours calendaires après l'achèvement des travaux tels spécifiés au point 3.

Les rapports doivent comprendre les informations suivantes :

1- Rapport mensuel :

Le Consultant récapitule les données collectées au cours du déroulement des travaux et,

en plus, donne les informations suivantes :

- l'état d'avancement, par ouvrage et corps de métier et global des travaux ;
- les quantités de travaux réalisés et les rapports préparés par le Constructeur ;
- le décompte des travaux ;
- la situation financière du chantier (y compris l'estimation des travaux restant à exécuter) ;
- la situation de la main-d'œuvre (feuille d'heures) ;
- le nombre d'emplois/jour créés par catégorie durant la construction des centrales solaires PV et du système de stockage;
- l'application des prescrits de la clause relative à l'égalité entre les sexes (EFH) ;
- la consommation en matériaux (bons de livraison) ;
- l'utilisation des engins ;
- l'état d'approvisionnement du chantier ;
- les problèmes éventuels survenus sur le chantier.

Il donnera également son appréciation globale sur la qualité des travaux et le respect par le Constructeur du délai contractuel.

Par ailleurs, le rapport mensuel devra contenir une rubrique consacrée spécifiquement au suivi du respect, par le Constructeur, de leurs plans de mitigation sociale et environnementale.

2- Rapport de fin de chantier :

En ce qui concerne le rapport de fin de chantier, le Consultant le présentera après le constat d'achèvement des travaux et après la levée des réserves éventuelles. Le rapport final doit comprendre les informations suivantes :

- le déroulement général des travaux ;
- les performances du chantier en termes de respect des données de base :
- le montant des travaux ;
- le délai contractuel ;
- le nombre d'emplois générés (en individus et jours) ;
- les coûts unitaires ;
- la situation financière du chantier ;
- la qualité des travaux et l'appréciation générale sur le Constructeur.
- une présentation de l'ensemble des actions engagées par le Constructeur dans le cadre de la mise en œuvre de leurs plans de mitigation et de gestion sociale et environnementale.

Le rapport final doit être accompagné des photographies des ouvrages.

10. Format des documents à remettre par le Consultant au terme de son mandat

Les différents rapports à soumettre par le Consultant devront correspondre au format 8"½ X 11" (21.59 cm X 27.94 cm).

Les fichiers de ces documents devront être communiqués en dur et soft copie sur CD, en PDF, MS Word 2007, MS Excel 2007, MS Power Point 2007 sous environnement Windows (version XP, Vista, 7).

Contenu de la dataroom appuyant les présentes spécifications.

Une dataroom est mise à disposition des Soumissionnaires de façon à fournir un maximum d'information sur :

- I) Les réflexions menées en amont du projet de centrales photovoltaïques faisant l'objet de cet appel d'offres ;
- II) Le fonctionnement historique du PIC d'un point de vue de la gestion du système électrique
- III) L'état actuel du PIC (réseau électrique, topographie, plans, prises de vue)
- IV) Des documents fournissant des informations supplémentaires nécessaires à la constitution des offres
- V) Les documents en vigueur portant sur l'aspect social et environnemental

Il est à noter que les documents intégrés à la dataroom sont informatifs. Le Soumissionnaire est tenu de vérifier par ses propres moyens (visite sur site, visite virtuelle et session de questions/réponses prévue par l'organisme contractant) l'exactitude des informations fournies.

Les documents disponibles dans la dataroom sont :

I-1 : Etude de stabilité : l'étude de stabilité ayant servi au dimensionnement du système de stockage

II-1 : Budget annuel estimé pour l'opération du réseau PIC (en anglais) : document fourni par l'opérateur actuel du réseau du PIC résumant les coûts opérationnels à prévoir pour ce poste

II-2 : Exemple de consommation de puissance active et réactive : historique de consommation mesurée à la sous station de la centrale thermique

III-1 : Plan du site (PDF et DWG)

III-2 : Schéma Unifilaire (PDF et DWG)

III-3 : Orthophotoplan : document superposant une prise de vue aérienne au plan du site (disponible en deux résolutions)

III-4 : Lidar : document montrant la dénivellation du terrain

III-5 : Prise de vue aérienne de la centrale thermique

III-6 : prises de vue de l'intérieur de la sous-station de la centrale thermique

III-7 : Dossier photos aériennes : photographies aériennes des différents sites d'implantation des équipements

III-8 : Animation nuage de points : Simulation de prise de vue aérienne en 3D.

III-9 : Evaluation hydrologique du Parc Industriel de Caracol

III-10 : Rapport d'étude géotechnique

III-11 : Modèle numérique du terrain du PIC

IV-1 : Positions tarifaires : document reprenant les droits de douanes applicables en Haïti pour les équipements électriques et photovoltaïques.

IV-2 : base de données météorologiques (NREL 2017).

V-11 : PGES générique du parc industriel de Caracol.

V-2 : Environmental and Social Management report

V-3 : Evaluation Environnementale Stratégique

Data Room-

<https://www.dropbox.com/sh/gge3x7hya7tohj3/AABkqhIomNqrLDITJxef63s9a?dl=0>