

COMMISSION INTERNE DE PASSATION DES MARCHES

APPEL D'OFFRES NATIONAL OUVERT

N° 01 /AONO/ADC/CIPM/2023 DU 11 / 01 /2023

**POUR L'ACQUISITION ET L'INSTALLATION D'UN DISPOSITIF DE
STOCKAGE DE L'ENERGIE SOLAIRE A L'AÉROPORT INTERNATIONAL DE
DOUALA**

FINANCEMENT : SOCIETE AEROPORTS DU CAMEROUN S.A.

**IMPUTATION : BUDGET DE LA SOCIETE AEROPORTS DU CAMEROUN S.A.
EXERCICE 2023, Ligne 24130602.**

DOSSIER D'APPEL D'OFFRES

SOMMAIRE

PIECE N°1 : AVIS D'APPEL D'OFFRES (AAO)	3
PIECE N°2 : REGLEMENT GENERAL DE L'APPEL D'OFFRES (RGAO)	10
PIECE N°3 : REGLEMENT PARTICULIER DE L'APPEL D'OFFRES (RPAO)	28
PIECE N°4 : CAHIER DES CLAUSES ADMINISTRATIVES PARTICULIERES (CCAP)	37
PIECE N°5 : CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)	52
PIECE N°6 : CADRE DU BORDEREAU DES PRIX UNITAIRES (BPU)	132
PIECE N°7 : CADRE DU DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF (DQE)	137
PIECE N°8 : CADRE DU SOUS-DETAIL DES PRIX UNITAIRES (SPU)	140
PIECE N°9 : MODELE DE MARCHE	143
PIECE N°10 : MODELES DE PIECES	148
PIECE N°11 : ETUDES PREALABLES	158
PIECE N°12 : LISTE DES ETABLISSEMENTS BANCAIRES ET COMPAGNIES D'ASSURANCE HABILITES A PRODUIRE DES CAUTIONS DANS LE CADRE DES MARCHES PUBLICS	198

COMMISSION INTERNE DE PASSATION DES MARCHES

APPEL D'OFFRES NATIONAL OUVERT

N° 01 /AONO/ADC/CIPM/2023 DU 11 / 01 /2023

**POUR L'ACQUISITION ET L'INSTALLATION D'UN DISPOSITIF DE
STOCKAGE DE L'ENERGIE SOLAIRE A L'AÉROPORT INTERNATIONAL DE
DOUALA**

FINANCEMENT : SOCIETE AEROPORTS DU CAMEROUN S.A.

**IMPUTATION : BUDGET DE LA SOCIETE AEROPORTS DU CAMEROUN S.A.
EXERCICE 2023, Ligne 24130602.**

PIÈCE N° 1
AVIS D'APPEL D'OFFRES

AVIS D'APPEL D'OFFRES

N° 04 /AONO/ADC/CIPM/2023 DU 14 / 04 /2023

POUR L'ACQUISITION ET L'INSTALLATION D'UN DISPOSITIF DE STOCKAGE DE L'ENERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE A L'AEROPORT INTERNATIONAL DE DOUALA.

FINANCEMENT : SOCIETE AEROPORTS DU CAMEROUN S.A.

IMPUTATION : BUDGET DE LA SOCIETE AEROPORTS DU CAMEROUN S.A. EXERCICE 2023, Ligne 24130602.

1. Objet

Dans le cadre de la réalisation de son plan d'actions pour l'année en cours, le Directeur Général de la société Aéroports Du Cameroun S.A, Maître d'Ouvrage, lance un Appel d'Offres National Ouvert pour l'acquisition et l'installation d'un dispositif de stockage de l'énergie solaire photovoltaïque à l'Aéroport International de Douala.

2. Consistance des travaux

Les travaux à réaliser consistent en :

- a) L'installation de chantier ;
- b) La dépose des 20 convertisseurs existants ;
- c) La fourniture d'un système de stockage de l'énergie solaire photovoltaïque :
 - L'installation d'un système d'alarme ;
 - L'installation d'extincteur ;
 - L'installation d'un refroidisseur industriel ;
 - La fourniture complète et installation d'un convertisseur BESS (Battery Energy Storage System) ;
 - La fourniture complète du DC cabinet ;
 - La fourniture complète du matériel d'assemblage ;
 - La fourniture complète d'un convertisseur ESS ;
 - La fourniture complète d'un hôte de surveillance ;
 - La fourniture complète d'une EMS ;
 - La fourniture complète d'un Router ;
 - La fourniture complète d'un système de management de communication ;
 - La fourniture complète d'un interrupteur Data system ;
 - La fourniture complète d'une passerelle ;
 - La fourniture complète d'un interrupteur de puissance ;
 - La fourniture complète de l'écran et accessoires ;
- d) La construction d'un hangar devant abriter le BESS ;
- e) Les essais, la mise en service des équipements et la formation du personnel d'exploitation.

3. Délai D'exécution

Le Maître d'Ouvrage souhaite que les travaux soient exécutés dans un délai de **cinq (05) mois**. Toutefois, un soumissionnaire retenu à l'issue de la consultation peut proposer un délai inférieur à celui fixé par l'appel d'offres.

4. Participation

La participation à cette consultation est ouverte à toutes les entreprises installées en République du Cameroun et spécialisées en travaux similaires.

5. Allotissement

Les prestations ne sont pas subdivisées en lots.

6. Cout prévisionnel

le cout prévisionnel toutes taxes comprises des travaux envisagés est évalué à l'issue des études préalables à **cinq cent quatre vingt-cinq millions (585 000 000) F CFA**.

7. Financement

Les prestations objet du présent appel d'offres seront financées par le budget de la société Aéroports du Cameroun exercice 2023, ligne 24130602.

8. Cautionnement provisoire

Chaque soumissionnaire devra joindre à ses pièces administratives, une caution de soumission délivrée par une banque de premier ordre ou une compagnie d'assurance, agréée par le ministère en charge des finances, d'un montant de **onze millions sept cent mille (11 700 000) F CFA et valable pendant trente (30) jours au-delà de la date de validité des offres, soit quatre-vingt-dix (90) jours.** La liste des structures habilitées est jointe en pièce n°12.

9. Consultation du dossier d'appel d'offres

Le Dossier d'Appel d'Offres peut être consulté aux heures ouvrables, au Département de la Gestion Administrative des Marchés de la société Aéroports Du Cameroun S.A., **porte 0104**, sis à l'Aéroport International de Yaoundé-Nsimalen, **Tél. 222 23 36 02, postes 359/335**, dès publication du présent avis.

10. Acquisition du Dossier d'Appel d'Offres

Le Dossier d'Appel d'Offres peut être obtenu auprès du Département de la Gestion Administrative des Marchés de la société Aéroports Du Cameroun S.A., sis à la Direction Générale de l'Aéroport International de Yaoundé-Nsimalen, **Tél. 222 23 36 02, postes 335/359**, dès publication du présent avis, sur présentation d'un reçu de versement d'une somme non remboursable de **trois cent mille (300 000) F CFA** dans le compte intitulé « CAS – ARMP » ouvert dans les agences **BICEC : Yaoundé-Agence centrale, Douala-Bonanjo, Limbé, Buéa, Dschang, Bafoussam, Bertoua, Ebolowa, Bamenda, NGaoundéré, Garoua et Maroua.**

11. Visite du site

Pour une meilleure appréciation des travaux à réaliser, il est prévu une visite guidée à l'attention des soumissionnaires le 27 / 01 /2023 à partir de 11 heures. Point de rencontre : secrétariat du Directeur de l'Aéroport International de Douala.

12. Remise des offres

Chaque offre rédigée en français ou en anglais en **sept (07) exemplaires** dont un **(01) original et six (06) copies** marqués comme tels, devra parvenir sous plis fermé, sous peine de rejet, au **Département de la Gestion Administrative des Marchés** de la société Aéroports Du Cameroun S.A., sise à l'Aéroport International de Yaoundé-Nsimalen, **porte 0104**, au plus tard le 09 / 02 /2023 à **13 heures**, et devra porter la mention :

APPEL D'OFFRES NATIONAL OUVERT

N° 01 /AONO/ADC/CIPM/2023 DU 11 / 01 /2023

POUR L'ACQUISITION ET L'INSTALLATION D'UN DISPOSITIF DE STOCKAGE DE L'ENERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAIQUE A L'AEROPORT INTERNATIONAL DE DOUALA.

« À n'ouvrir qu'en séance de dépouillement ».

13. Recevabilité des offres

Sous peine de rejet, les autres pièces du dossier administratif requises doivent être impérativement produites en originaux ou en copies certifiées conformes par le service émetteur ou une autorité administrative, conformément aux stipulations du Règlement Particulier de l'Appel d'Offres. Elles devront obligatoirement dater de moins de trois (03) mois précédant la date de dépôt des offres ou avoir été établies postérieurement à la date de signature de l'Avis d'Appel d'Offres.

Toute offre incomplète conformément aux prescriptions du Dossier d'Appel d'Offres sera déclarée irrecevable, notamment l'absence de la caution de soumission délivrée par une banque de premier ordre ou une compagnie d'assurance, agréée par le Ministère chargé des Finances.

14. Ouverture des offres

L'ouverture des offres administratives, techniques et financière aura lieu le 09 / 02 /2023 à **14 heures** dans la salle de réunions de la Direction Générale sise à l'Aéroport International de Yaoundé-Nsimalen, en présence des soumissionnaires ou de leurs représentants dûment mandatés et ayant une parfaite connaissance de la soumission dont ils ont la charge.

15. Evaluation des offres

Les offres seront évaluées sur la base des critères éliminatoires et essentiels ci-après :

15.1. Critères éliminatoires

a) Dossier administratif incomplet ou non conforme (confère enveloppe administrative RPAO);

- b) Dossier financière incomplet ou non conforme (confère enveloppe financière RPAO) ;
- c) Absence de déclaration sur l'honneur de non abandon de marché de son faite au cours des trois (03) dernières années et de non inscription dans la liste des entreprises défailtantes (*document à joindre dans le dossier technique*)
- d) Absence d'un prix unitaire quantifié
- e) Non-conformité des fournitures principales proposées avec les spécifications techniques du CCTP à savoir :
 - Batteries Lithium Phosphate (LiFePO₄) d'une durée de vie ≥ 20 ans et de cycle de vie ≥ 6000 cycles ;
 - Système d'accumulateur d'une capacité $\geq 1,25$ MWh équipé d'un système d'alarme, d'un extincteur, d'un système de climatisation ;
 - Convertisseurs **ESS (Energy Storage System)** d'une puissance **P** comprise entre **629KW** et **630KW** ;
 - Le **Système de Management de l'Energie (EMS)** doit être équipé d'un système de contrôle (CPU de type i7, stockage ≥ 1 To RAM ≥ 32 G et moniteur LCD $\geq 24''$), d'un routeur, d'un système de management de la communication et d'un portail d'accès.
- f) Absence de l'Agrément du fabricant du système de stockage d'énergie du champ solaire ;
- g) Une note technique inférieure à **vingt-six (26)** sur trente-cinq (35) pour l'ensemble des critères essentiels dont le détail est donné dans le Règlement Particulier de l'Appel d'Offres (RPAO) ;
- h) Production d'une pièce falsifiée ou fausse déclaration.
- i) Refus du soumissionnaire d'accepter les corrections arithmétiques de son offre financière.

❖ 15.2 Critères essentiels

- | | |
|--|---------|
| 1) Références en prestations similaires : | Oui/Non |
| 2) Moyens matériels : | Oui/Non |
| 3) Qualité du personnel : | Oui/Non |
| 4) Note méthodologique : | Oui/Non |
| 5) Autorisation du fabricant et Assistance technique : | Oui/Non |
| 6) Capacité financière : | Oui/Non |
| 7) Preuves d'acceptation des conditions du marché : | Oui/Non |
| 8) Attestation de visite de site : | Oui/Non |
| 9) Présentation de l'offre : | Oui/Non |

16. Durée de validité des offres

Les soumissionnaires restent engagés par leurs offres pendant un délai de **soixante (60) jours** à compter de la date limite de dépôt.

17. Attribution du marché

Le marché sera attribué au soumissionnaire présentant l'offre la moins disante et remplissant les capacités administratives et techniques requises.

18. Renseignements complémentaires

Les renseignements complémentaires d'ordre technique peuvent être obtenus aux heures ouvrables à la Direction de Maintenance de la société Aéroports Du Cameroun S.A, sise à l'Aéroport International de Yaoundé-Nsimalen, Tél. **22 23 36 02**, postes **414**.

Pour tout acte de corruption, bien vouloir appeler ou envoyer un SMS aux numéros suivants :

- MINMAP : **673 20 57 25 / 699 37 07 48** ;
- CONAC : **222 20 37 32 / 658 26 26 82** ;
- Numéro vert CONAC : **1517**.

Yaoundé le **10/09 JAN 2023**
LE DIRECTEUR GENERAL,

Ampliations :

- MINMAP ;
- Conseil d'Administration ADC SA ;
- ARMP (pour publication et archivage) ;
- Président CFM (pour information) ;
- DM (pour information) ;
- Département de la Gestion Administrative des Marchés (pour archivage) ;
- Service du Courrier (pour affichage) ;
- Site internet ADC SA www.adcsa.aero.



OPEN NATIONAL CALL FOR TENDERS
No .QA./AONO/ADC/CIPM/2023 OF .AA../QA../2023

**FOR THE SUPPLY AND INSTALLATION OF A STORAGE DEVICE FOR A SOLAR
PHOTOVOLTAIC ENERGY AT THE DOUALA INTERNATIONAL AIRPORT**

FINANCING: AÉROPORTS DU CAMEROUN S.A.

BUDGET ITEM: BUDGET OF AÉROPORTS DU CAMEROUN SA., 2023 Financial Year, line 24130602.

1. Purpose of the Call for Tenders

As part of the execution of the action plan of *Aéroports Du Cameroun S.A* for the 2023 financial year, the Director General, Contracting Authority, hereby launches an open national call for tenders for the supply and installation of a storage device for a solar photovoltaic energy at the Douala International airport.

2. Nature of Services

The services under this Call for Tenders shall include the following:

- **Installation of the work site;**
- **Supply of a storage system for a solar photovoltaic energy.**
 - a) Site installation;
 - b) Removal of the 20 existing converters;
 - c) The provision of a solar photovoltaic energy storage system:
 - The installation of an alarm system;
 - The installation of a fire extinguisher;
 - The installation of an industrial cooler;
 - The complete supply and installation of a BESS (Battery Energy Storage System) converter;
 - The complete supply of the DC cabinet;
 - The complete supply of the assembly material;
 - Complete supply of an ESS converter;
 - Complete supply of a monitoring host;
 - Complete supply of an EMS;
 - Complete supply of a Router;
 - Complete supply of a communication management system;
 - Complete supply of a Data system switch;
 - The complete supply of a gateway;
 - The complete supply of a power switch;
 - The complete supply of the screen and accessories;
 - d) The construction of a BESS shelter;
 - e) Testing, commissioning of equipment and training of operating personnel.
 - **The construction of shelter cover for the BESS;**
 - **Testing and setting in function of the equipment's**

Details are contained in the Special Technical Clauses and the bill of quantities and cost estimate.

3. Executive deadline

The Contracting Authority has fixed the execution deadline for **five (05) months**. However, the successful bidder may propose a deadline lesser than the expected timeline in the call for tenders.

4. Participation and Origin

Equal Participation in this call for tenders is open with conditions to companies headquartered in the Republic of Cameroon, and specialized in similar supplies and installations.

5. Allotment

The services shall not be subdivided into lots.

6. Estimated Cost

The estimated costs upon completion of preliminary studies amounts to **five hundred and eighty-five million (585 000 000) FCFA tax inclusive.**

7. Financing

The services, under this call for tenders, shall be financed by the budget of *Aéroports Du Cameroun S.A.*, 2023 financial year, Budget line: 24130602.

8. Submission of guarantee

Each bidder shall attach to his administrative documents a submission guarantee (bid bond) issued by a first-rank banking institution or insurance company, approved by the Minister in charge of Finance, of an amount of **eleven million seven hundred thousand (11 700,000), FCFA and valid for ninety (90) days, from the date of submission of bids.**

9. Consultation of Tender File

The Tender File may be consulted during working hours at the Department for contracts at *Aéroports Du Cameroun S.A.*, located at the Yaoundé-Nsimalen International Airport, **Tel. 222 23 36 02, Extensions 359/335**, upon publication of this notice.

10. Acquisition of Tender File

The Tender File may be obtained from the Contract Unit of *Aéroports Du Cameroun S.A.*, located at the Yaoundé-Nsimalen International Airport, **Tel. 222 23 26 02 Extensions 359/335**, upon publication of this notice, against presentation of a receipt attesting to the payment of the non-refundable sum of **three hundred thousand (300,000) FCFA**, in the account referred to as "CAS – ARMP" opened in BICEC branches: (Yaoundé-Central Branch, Douala-Bonanjo, Limbe, Buea, Dschang, Bafoussam, Bertoua, Ebolowa, Bamenda, Ngaoundéré, Garoua and Maroua).

11. Site Visit

For a better assessment of services to be provided, a guided tour shall be organized for bidders on **27/01/2023** from **11 am**, and the meeting point shall be the secretariat office of the Director of the Douala International Airport.

12. Submission of Bids

Each bid drafted in English or French, in **seven (7) copies**, including **the original copy and six (06) copies** labelled as such, shall be submitted under sealed envelopes, under pain of rejection, to the Department of Administrative Management of Contracts of *Aéroports Du Cameroun S.A.*, no later than **09 / 02 /2023 at 1 pm**

"OPEN NATIONAL CALL FOR TENDERS

No. **QA../AONO/ADC/CIPM/2023 OF M../DA../2023**

FOR THE SUPPLY AND INSTALLATION OF A STORAGE DEVICE FOR A SOLAR PHOTOVOLTAIC ENERGY AT THE DOUALA INTERNATIONAL AIRPORT

To be opened only during the tender opening session"

13. Admissibility of bids

Under pain of rejection, other documents required in the administrative file must be produced in original copies or in copies certified true by the issuing service or an administrative authority (DO, SDO, ...), in compliance with stipulations of the Specific Regulations of the Call for Tenders. They must be less than three (03) months old prior to the date of submission of bids or must have been issued subsequent to the date of signature of the Tender Notice.

Any incomplete bid with regard to the stipulations of the Specific Regulations of the Call for Tenders shall be declared inadmissible. Namely the absence of a bid bond issued by a first-rank banking institution or an insurance company approved by the Minister in charge of Finance or the non-compliance of model documents of the Tender File shall lead to the outright rejection of the bid.

14. Opening of Bids

The opening of administrative, technical and financial bids shall take place on **09./02/2023 at 2pm**, by the Internal Tenders' Board of *Aéroports Du Cameroun S.A.*, in the Tenders Board Office situated at the Yaoundé-Nsimalen Passenger Terminal, Room 1103.

Only bidders may take part in this session, or they may be represented by a duly mandated person of their choice, with a perfect knowledge of their bids.

15. Evaluation of Bids

The evaluation of the offers will be made according to the following criteria:

15.1. Eliminary Criteria

- a) Incomplete administrative file or one not in conformity to administrative documents (RPAO, administrative envelope);
- b) Incomplete financial file (RPAO, financial envelope) ;
- c) Absence of declaration on honour of non-abandonment of contract for the past three (03) years and non-registration on the list of failing companies (document to be attached in the technical file);
- d) Absence of a quantified unit price;
- e) Non-compliance of equipment with the major technical specifications especially CCTP:
 - Lithium Phosphate (LiFePO4) batteries with life ≥ 20 years and life cycle ≥ 6000 cycles ;
 - Accumulator system with a capacity ≥ 1.25 MWh equipped with an alarm system, fire extinguisher, air conditioning system ;
 - ESS (Energy Storage System) converters with a power P between 629KW and 630KW ;
 - Energy Management System (EMS) shall be equipped with control system (CPU type I7, storage ≥ 1 TB RAM ≥ 32 G and LCD monitor ≥ 24 "), router, communication management system and access portal ;
- f) Absence of the Manufacturer's Approval of the solar field energy storage system;
- g) A technical score of less than **twenty-six (26)** yes out of thirty five (35) for all essential criteria;
- h) Presence of a falsified document or false declaration;
- i) Bidder's refusal to accept arithmetical correction of his financial bid.

15.2. Essential Criteria

- | | |
|--|---------|
| 1) References in similar services | Yes/No; |
| 2) Material resources | Yes/No; |
| 3) Quality of intervention staff: | Yes/No; |
| 4) Methodological mark | Yes/No; |
| 5) Manufacturer's authorisation and technical assistance | Yes/No; |
| 6) Financial capacity | Yes/No; |
| 7) Evidence of acceptance of contract conditions | Yes/No; |
| 8) Site visit attestation; | Yes/No; |
| 9) Bid presentation | Yes/No. |

16. Bid Validity Duration

Bidders shall be bound by their bids for a period of **sixty (60) days**, with effect from the deadline determined for the submission of bids.

17. Contract Award

The contract shall be awarded to the bidder who proposes the lowest bid and who fulfils the required administrative and technical conditions.

18. Additional Information


Any technical additional information may be obtained, during working hours, from the Department of Maintenance of *Aéroports Du Cameroun S. A.* located at the Yaoundé-Nsimalen International Airport
Tel: **222 23 36 02 Extension 414.**

For any act of corruption, please call or send an SMS to the following numbers:

- MINMAP : **673 20 57 25 / 699 37 07 48 ;**
- CONAC : **222 20 37 32 / 658 26 26 82 ;**
- Toll-free number CONAC: **1517.**

Copies:

- MINMAP
- ADC Board of Directors;
- ARMP;
- CIPM Chairman (for information) ;
- DM (for information) ;
- DX.DLA (for posting);
- Department for contracts (for filing) ;
- Mail Service (for posting) ;
- ADC SA web site (www.adcsa.aero).

09 JAN 2023
Yaoundé,
THE GENERAL MANAGER,

Thomas Ouona Assoumou

COMMISSION INTERNE DE PASSATION DES MARCHES

APPEL D'OFFRES NATIONAL OUVERT

N° 01 /AONO/ADC/CIPM/2023 DU 11 / 01 /2023

POUR L'ACQUISITION ET L'INSTALLATION D'UN DISPOSITIF DE
STOCKAGE DE L'ENERGIE SOLAIRE A L'AÉROPORT INTERNATIONAL DE
DOUALA

FINANCEMENT : SOCIETE AEROPORTS DU CAMEROUN S.A.

IMPUTATION : BUDGET DE LA SOCIETE AEROPORTS DU CAMEROUN S.A.
EXERCICE 2023, Ligne 24130602.

PIÈCE N° 2

RÈGLEMENT GENERAL DE L'APPEL D'OFFRES (RGAO)

Table des matières

A. Généralités

Article 1	: Portée de la soumission
Article 2	: Financement
Article 3	: Fraude et corruption
Article 4	: Candidats admis à concourir
Article 5	: Fournitures et Services connexes répondant aux critères d'origine
Article 6	: Qualification du Soumissionnaire

B. Dossier d'Appel d'Offres

Article 7	: Contenu du Dossier d'appel d'offres
Article 8	: Eclaircissements apportés au Dossier d'Appel d'Offres et recours
Article 9	: Modification du Dossier d'Appel d'Offres

C. Préparation des offres

Article 10	: Frais de soumission
Article 11	: Langue de l'offre
Article 12	: Documents constituant l'offre
Article 13	: Prix de l'offre
Article 14	: Monnaies de l'offre
Article 15	: Documents attestant l'admissibilité du Soumissionnaire
Article 16	: Documents attestant l'admissibilité des fournitures
Article 17	: Documents attestant de la conformité des fournitures
Article 18	: Documents attestant la qualification du Soumissionnaire
Article 19	: Caution de soumission
Article 20	: Délai de validité des offres
Article 21	: Forme et signature de l'offre

D. Dépôt des offres

Article 22	: Cachetage et marquage des offres
Article 23	: Date et heure limite de dépôt des offres
Article 24	: Offres hors délai
Article 25	: Modification, substitution et retrait des offres

E. Ouverture des plis et évaluation des offres

- Article 26 : Ouverture des plis et recours
- Article 27 : Caractère confidentiel de la procédure
- Article 28 : Eclaircissements sur les offres et contacts avec l'Autorité contractante
- Article 29 : Conformité des offres
- Article 30 : Evaluation de l'offre technique
- Article 31 : Qualification du soumissionnaire
- Article 32 : Correction des erreurs
- Article 33 : Evaluation des offres au plan financier
- Article 34 : Comparaison des offres

F. Attribution du Marché

- Article 35 : Attribution
- Article 36 : Droit de l'Autorité contractante de déclarer un appel d'offres infructueux ou d'annuler une procédure
- Article 37 : Droit de modification des quantités lors de l'attribution du Marché
- Article 38 : Notification de l'attribution du marché
- Article 39 : Publication des résultats d'attribution du marché et recours
- Article 40 : Signature du marché
- Article 41 : Cautionnement définitif

Règlement Général de l'Appel d'Offres

A. Généralités

Article 1 : Portée de la soumission

1.1. Le Maître d'Ouvrage, définie, dans le Règlement Particulier de l'Appel d'Offres (RPAO), lance un appel d'offres en vue de l'obtention des Fournitures et Services connexes brièvement définis dans le RPAO et spécifiés dans le Descriptif de la Fourniture ainsi que le Bordereau des Quantités.

Le nom, le numéro d'identification et le nombre de lots faisant l'objet de l'appel d'offres figurent dans le RPAO.

Il y est fait ci-après référence sous le terme "les Fournitures".

1.2. Le Soumissionnaire retenu, ou attributaire, doit livrer les Fournitures dans le délai indiqué dans le RPAO, et qui court, sauf stipulation contraire du CCAP, à compter de la date de notification de l'ordre de service de commencer la livraison des fournitures ou dans celle fixée dans ledit ordre de service.

1.3. Dans le présent Dossier d'Appel d'Offres, le terme "jour" désigne un jour calendaire.

Article 2 : Financement

La source de financement des fournitures objet du présent appel d'offres est précisée dans le RPAO.

Article 3 : Fraude et corruption

3.1. Les soumissionnaires et les entrepreneurs sont tenus au respect des règles d'éthique professionnelle les plus strictes durant la passation et l'exécution des marchés.

En vertu de ce principe :

a. Les définitions ci-après sont admises :

i. Est coupable de "corruption" quiconque offre, donne, sollicite ou accepte un quelconque avantage en vue d'influencer l'action d'un agent public au cours de l'attribution ou de l'exécution d'un marché ;

ii. Se livre à des "manœuvres frauduleuses" quiconque déforme ou dénature des faits afin d'influencer l'attribution ou l'exécution d'un marché ;

iii. Sont considérées comme des « pratiques collusoires », toutes formes d'entente entre deux ou plusieurs soumissionnaires (que l'Autorité Contractante en ait connaissance ou non) visant à maintenir artificiellement les prix des offres à des niveaux ne correspondant pas à ceux qui résulteraient du jeu de la concurrence ; et

iv. "Pratiques coercitives" désignent toute forme d'atteinte aux personnes ou à leurs biens ou de menaces à leur encontre afin d'influencer leur action au cours de l'attribution ou de l'exécution d'un marché.

v. le 'conflit d'intérêt » est toute situation dans laquelle l'intérêt financier ou personnel d'un agent ou d'une entité publique est de nature à compromettre la transparence dans la passation des marchés publics.

b. Toute proposition d'attribution est rejetée s'il est prouvé que l'attributaire proposé est directement ou par l'intermédiaire d'un agent public, coupable de corruption, s'est livré à des manœuvres frauduleuses, des pratiques collusoires ou coercitives ou encore en situation de conflit d'intérêt lors de l'attribution de ce marché.

3.2. Le Ministre Délégué à la Présidence chargé des Marchés Publics peut à titre conservatoire, prendre une décision d'interdiction de soumissionner pendant une période n'excédant pas deux (2) ans, à l'encontre de tout soumissionnaire reconnu coupable de trafic

d'influence, de conflits d'intérêts, de délit d'initiés, de fraude, de corruption ou de production de documents non authentiques dans la soumission, sans préjudice des poursuites pénales qui pourraient être engagées contre lui.

Article 4 : Candidats admis à concourir

4.1. Si l'appel d'offres est restreint, la consultation s'adresse à tous les candidats retenus à l'issue de la procédure de pré-qualification.

4.2. En règle générale, l'appel d'offres s'adresse à tous les fournisseurs, sous réserve des dispositions ci-après :

a. Un soumissionnaire (y compris tous les membres d'un groupement d'entreprises et tous les sous-traitants du soumissionnaire) doit être d'un pays éligible, conformément à la convention de financement.

b. Un soumissionnaire (y compris tous les membres d'un groupement d'entreprises et tous les sous-traitants du soumissionnaire) ne doit pas se trouver en situation de conflit d'intérêt sous peine de disqualification. Un soumissionnaire peut être jugé comme étant en situation de conflit d'intérêt.

i. Est associé ou a été associé dans le passé, à une entreprise (ou à une filiale de cette entreprise) qui a fourni des services de consultant pour la conception, la préparation des spécifications et autres documents utilisés dans le cadre des marchés passés au titre du présent appel d'offres ; ou

ii. Présente plus d'une offre dans le cadre du présent appel d'offres, à l'exception des offres variantes autorisées selon la clause 17, le cas échéant ; cependant, ceci ne fait pas obstacle à la participation de sous- traitants dans plus d'une offre.

iii l'autorité contractante ou le maître d'ouvrage possèdent des intérêts financiers dans sa géographie du capital de nature à compromettre la transparence des procédures de passation des marchés publics

c. Le soumissionnaire ne doit pas être sous le coup d'une décision d'exclusion.

d. Une entreprise publique camerounaise peut participer à la consultation si elle démontre qu'elle est (i) juridiquement et financièrement autonome, (ii) administrée selon les règles du droit commercial et (iii) n'est pas sous l'autorité directe de l'Autorité Contractante ou du Maître d'ouvrage.

Article 5 : Fournitures et Services connexes répondant aux critères d'origine

5.1. Toutes les fournitures et tous les services connexes faisant l'objet du présent marché devront provenir de pays répondant aux critères de provenance définis dans le RPAO.

5.2. En vertu de l'article 5.1 ci-dessus, le terme « fournitures » désigne produits, matières premières, machines, équipements et installations industrielles; et le terme « services connexes » désigne notamment des services tels que l'assurance, l'installation, la formation et la maintenance initiale.

5.3. Le terme « provenir » qualifie le pays où les fournitures sont extraites, cultivées, produites, fabriquées ou transformées ; ou bien le pays où un processus de fabrication, de transformation ou d'assemblage de composants, aboutit à l'obtention d'un article commercialisable dont les caractéristiques de base sont substantiellement différentes de celles de ses composants.

Article 6 : Qualification du Soumissionnaire

6.1. Les soumissionnaires doivent, comme partie intégrante de leur offre :

a. Soumettre un pouvoir habilitant le signataire de la soumission à engager le Soumissionnaire; et

b. Fournir toutes les informations (compléter ou mettre à jour les informations jointes à leur demande de pré-qualification qui ont pu changer, au cas où les candidats ont fait l'objet d'une pré-qualification) demandées aux soumissionnaires, dans le RPAO, afin d'établir leur qualification pour exécuter le marché. Fournir toutes les informations (ou mettre à jour les informations jointes à leur demande de préqualification qui ont pu changer, au cas où les

candidats ont fait l'objet d'une préqualification demandée aux soumissionnaires afin d'établir leur qualification pour exécuter le marché).

Les informations relatives aux points suivants sont exigées le cas échéant :

- i. La production des bilans certifiés et chiffres d'affaires récents ;
- ii. l'accès à une ligne de crédit ou disposition d'autres ressources financières ;
- iii. Les commandes acquises et les marchés attribués ;
- iv. Les litiges en cours ;
- v. La disponibilité du matériel indispensable.

6.2. Les soumissions présentées par deux ou plusieurs fournisseurs groupés (cotraitance) doivent satisfaire aux conditions suivantes :

a. L'offre devra inclure tous les renseignements énumérés à l'Article 6.1 ci-dessus : Le RPAO devra préciser les informations à fournir par le groupement et celles à fournir par chaque membre du groupement ;

b. L'offre et le marché doivent être signés de façon à obliger tous les membres du groupement ;

c. La nature du groupement (conjoint ou solidaire tel que requis dans le RPAO) doit être précisée et justifiée par la production d'une copie de l'accord de groupement en bonne et due forme ;

d. Le membre du groupement désigné comme mandataire, représentera l'ensemble des entreprises vis à vis du Maître d'Ouvrage ou de l'Autorité Contractante pour l'exécution du marché ;

e. En cas de groupement solidaire, les co-traitants se répartissent les paiements qui sont effectués par le Maître d'Ouvrage dans un compte unique; en revanche, chaque entreprise est payée par le Maître d'Ouvrage dans son propre compte, lorsqu'il s'agit d'un groupement conjoint.

6.3. Les soumissionnaires doivent également présenter des propositions suffisamment détaillées pour démontrer qu'elles sont conformes aux spécifications techniques et aux délais de livraison visés dans le RPAO.

B. Dossier d'Appel d'Offres

Article 7 : Contenu du Dossier d'Appel d'Offres

7.1. Le Dossier d'Appel d'Offres décrit les fournitures faisant l'objet du marché, fixe les procédures de consultation des fournisseurs et précise les conditions du marché. Outre le(s) additif(s) publié(s) conformément à l'article 9 du RGAO. Il comprend les documents énumérés ci-après:

- ☐ Pièce n°1 : La lettre d'invitation à soumissionner (pour les appels d'offres restreints)
- ☐ Pièce n°2 : L'Avis d'Appel d'Offres (AAO)
- ☐ Pièce n°3 : Le Règlement Général de l'Appel d'Offres (RGAO)
- ☐ Pièce n°4 : Le Règlement Particulier de l'Appel d'Offres (RPAO)
- ☐ Pièce n°5 : Le cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP)
- ☐ Pièce n°6 : Le Descriptif de la fourniture qui comprend :
 - La liste des fournitures et services connexes,
 - Les spécifications techniques.
- ☐ Pièce n°7 : Le Cadre du Bordereau des prix unitaires et forfaitaires
- ☐ Pièce n°8 : Le cadre du détail estimatif
- ☐ Pièce n°9 : Le cadre des sous-détails des prix unitaires et forfaitaires
- ☐ Pièce n°10 : Le modèle de marché
- ☐ Pièce n°11 : Les modèles des pièces à utiliser par les Soumissionnaires
- ☐ Pièce n°12 : Les Justificatifs des études préalables
- ☐ Pièce n°13 : La liste des banques et organismes financiers de 1er rang agréés par le Ministre en charge des finances autorisés à émettre des cautions

7.2. Le Soumissionnaire doit examiner l'ensemble des règlements, formulaires, conditions et spécifications contenus dans le DAO. Il lui appartient de fournir tous les renseignements demandés et de préparer une offre conforme à tous égards audit dossier.

Article 8 : Eclaircissements apportés au Dossier d'Appel d'Offres et recours

8.1. Tout soumissionnaire désirant obtenir des éclaircissements sur le dossier d'appel d'offres peut en faire la demande au Maître d'Ouvrage par écrit ou par courrier électronique (télécopie ou e- mail) à l'adresse du Maître d'Ouvrage indiquée dans les RPAO. Cependant, le Maître d'Ouvrage répondra par écrit à toute demande d'éclaircissement reçue au moins quatorze (14) jours avant la date limite de dépôt des offres.

Une copie de la réponse du Maître d'Ouvrage, indiquant la question posée mais ne mentionnant pas son auteur, est adressée à tous les soumissionnaires ayant acheté le Dossier d'Appel d'offres.

8.2. Entre la publication de l'Avis d'Appel d'Offres y compris la phase de pré-qualification des candidats et l'ouverture des plis, tout soumissionnaire potentiel qui s'estime lésé dans la procédure de passation des marchés publics peut introduire une requête auprès du Maître d'Ouvrage.

8.3. Le recours doit être adressé au Maître d'Ouvrage ou au Maître d'Ouvrage Délégué avec copies au Président du Conseil d'Administration. Il doit parvenir au Maître d'Ouvrage ou au Maître d'Ouvrage Délégué au plus tard sept (07) jours avant la date d'ouverture des offres.

8.4. Le Maître d'Ouvrage ou le Maître d'Ouvrage Délégué dispose de trois (03) jours pour faire connaître sa réponse. Copie de cette réponse est transmise au Président du Conseil d'Administration.

8.5. Si le requérant n'est pas satisfait, il peut porter le différend devant le Président du Conseil d'Administration. Le recours n'a pas d'effet suspensif.

Article 9 : Modification du Dossier d'Appel d'Offres

9.1 Le Maître d'Ouvrage ou le Maître d'Ouvrage Délégué peut, à tout moment avant la date limite de dépôt des offres et pour tout motif, que ce soit à son initiative ou en réponse à une demande d'éclaircissements formulée par un soumissionnaire, modifier le Dossier d'Appel d'Offres en publiant un additif.

9.2. Tout additif ainsi publié fera partie intégrante du Dossier d'Appel d'Offres, conformément à l'article 7.1 du RGAO et doit être communiqué par écrit ou signifié par tout moyen laissant trace écrite à tous les soumissionnaires ayant acheté le Dossier d'Appel d'offres.

9.3. Afin de donner aux soumissionnaires suffisamment de temps, pour tenir compte de l'additif dans la préparation de leurs offres, l'Autorité Contractante pourra reporter, autant que nécessaire, la date limite de dépôt des offres, conformément aux dispositions de l'Article 23.2 du RGAO.

C. Préparation des offres

Article 10 : Frais de soumission

Le candidat supportera tous les frais afférents à la préparation et à la présentation de son offre. L'Autorité Contractante et le Maître d'Ouvrage ne sont en aucun cas responsables de ces frais, ni tenu de les régler, quels que soient le déroulement ou l'issue de la procédure d'appel d'offres.

Article 11 : Langue de l'offre

L'offre ainsi que toute correspondance et tous documents concernant la soumission, échangés entre le Soumissionnaire et l'Autorité Contractante seront rédigés en français ou en anglais. Les documents complémentaires et les imprimés fournis par le Soumissionnaire peuvent être rédigés dans une autre langue à condition d'être accompagnés d'une traduction précise en français ou en anglais ; auquel cas et aux fins d'interprétation de l'offre, la traduction fera foi.

Article 12 : Documents constituant l'offre

12.1. L'offre présentée par le Soumissionnaire comprendra les documents détaillés au RPAO, dûment remplis et regroupés en trois volumes :

a. Volume 1 : Dossier administratif

Il comprend :

- i. Tous les documents attestant que le soumissionnaire :
 - s'est acquitté des frais du Dossier d'Appel d'Offres ;
 - A souscrit les déclarations prévues par les lois et règlements en vigueur ;
 - A acquitté les droits, taxes, impôts, cotisations, contributions, redevances ou prélèvements de quelque nature que ce soit ;
 - N'est pas en état de liquidation judiciaire ou en faillite ;
 - N'est pas frappé de l'une des interdictions ou d'échéances prévues par la législation en vigueur.
- ii. La caution de soumission établie conformément aux dispositions de l'article 19 du RGAO ;
- iii. La confirmation écrite habilitant le signataire de l'offre à engager le Soumissionnaire, conformément aux dispositions de l'article 6.1 du RGAO ;

b. Volume 2 : Offre technique

b.1. Les renseignements sur les qualifications

Le RPAO précise la liste des documents à fournir attestant la qualification des soumissionnaires et conformément aux articles 6.1 du RPAO et 18 du RGAO.

b.2. Méthodologie propositions techniques

Le RPAO précise les éléments constitutifs de la proposition technique des soumissionnaires, notamment :

- ☐ une description détaillée des caractéristiques techniques, les performances, les marques, les modèles et les références des matériels proposés accompagnés de prospectus techniques conformément à l'article 17 du RGAO ;
- ☐ le calendrier, le planning et le délai de livraison des prestations ;

b.3. Les preuves d'acceptations des conditions du marché

Le soumissionnaire remettra les copies dûment paraphées et signées des documents à caractères administratif et technique régissant le marché, à savoir :

- ☐ Le Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP) ;
- ☐ Les spécifications techniques.

c. Volume 3 : Offre financière

Le RPAO précise les éléments permettant de justifier le coût des prestations, à savoir :

- ☐ la soumission proprement dite, en original rédigée selon le modèle joint, timbrée au tarif en vigueur, signée et datée ;
- ☐ le bordereau des Prix Unitaires et/ou forfaitaires dûment rempli ;
- ☐ le Détails estimatif dûment rempli ;
- ☐ le Sous-détails des prix et/ou la décomposition des prix forfaitaires.

Les soumissionnaires utiliseront à cet effet les pièces et modèles prévus dans le dossier d'appel d'offres, sous réserve des dispositions de l'Article 19.2 du RGAO concernant les autres formes possibles de Caution de Soumission.

12.2. Si, conformément aux dispositions du RPAO, les soumissionnaires présentent des offres pour plusieurs lots du même appel d'offres, ils pourront indiquer les rabais offerts en cas d'attribution de plus d'un lot.

Article 13 : Prix de l'offre

13.1. Les prix seront indiqués comme requis dans les modèles de bordereaux des prix et de sous-détail des prix fournis en annexe.

Le fournisseur est libre, en indiquant le prix, de recourir à un transporteur et d'obtenir des prestations d'assurance en provenance de tout pays, sous réserve des conditions d'éligibilité liées à la convention de financement.

Les prix proposés dans les formulaires de sous détail des prix pour les Fournitures et Services connexes, seront présentés de la manière suivante :

- i. Le prix hors taxes des fournitures au niveau local.
- ii. Les taxes sur les ventes et autres taxes perçues sur les fournitures qui seront dues si le Marché est attribué ;
- iii. Le prix des transports intérieurs, assurance et autres services locaux afférents à la livraison des fournitures jusqu'à leur destination finale (site du Projet) spécifiée dans le RPAO.

13.2. Les prix offerts par le Soumissionnaire seront fermes pendant toute la durée d'exécution du Marché et ne pourront varier en aucune manière, sauf disposition contraire du RPAO. Sauf disposition contraire du CCAP, Une offre assortie d'une clause de révision des prix sera considérée comme non conforme et sera écartée, en application de l'article 29.3 du RGAO.

13.3. Au cas où l'appel d'offres comprend plusieurs lots, les prix indiqués pour un lot donné devront correspondre à la totalité des articles de ce lot, et à la totalité de la quantité indiquée pour chaque article. Les Soumissionnaires désirant offrir une réduction de prix en cas d'attribution de plus d'un lot spécifieront les réductions applicables à chaque groupe de lots ou à chaque marché du groupe de lots, à la condition que les offres pour tous les lots soient soumises et ouvertes en même temps.

Article 14 : Monnaies de l'offre

Les prix seront libellés en francs CFA

Article 15 : Documents attestant l'admissibilité du Soumissionnaire

Le Soumissionnaire fournira, en tant que partie intégrante de son offre, des documents attestant qu'il satisfait aux dispositions de l'article 4 du RGAO.

Article 16 : Documents attestant l'admissibilité des fournitures

16.1. En application des dispositions de l'article 5 du RGAO, le Soumissionnaire fournira, en tant que partie intégrante de son offre, les documents attestant que l'ensemble des fournitures et services qu'il se propose de fournir en exécution du Marché satisfont aux critères de provenance.

16.2. Ces documents consisteront en une déclaration sur le pays d'origine des fournitures et services proposés dans le Bordereau des prix, déclaration à confirmer par un certificat d'origine délivré au moment de l'embarquement.

Article 17 : Documents attestant de la conformité des fournitures

17.1. Pour établir la conformité des fournitures et Services connexes au Dossier d'Appel d'Offre, le Soumissionnaire fournira dans le cadre de son offre les preuves écrites que les fournitures se conforment aux spécifications techniques et normes spécifiées dans le Descriptif de la Fourniture.

17.2. Ces preuves peuvent revêtir la forme de prospectus, dessins ou données et comprendront une description détaillée des principales caractéristiques techniques et de performance les fournitures et services connexes, démontrant qu'ils correspondent pour l'essentiel aux spécifications et, le cas échéant une liste des divergences et réserves par rapport aux dispositions du Descriptif de la Fourniture.

17.3. Le Soumissionnaire fournira également une liste donnant tous les détails, y compris les sources d'approvisionnement disponibles et les prix courants des pièces de rechange, outils spéciaux, etc., nécessaires au fonctionnement correct et continu des fournitures depuis le début de leur utilisation par le Maître d'Ouvrage et pendant la période précisée au RPAO.

17.4. Les normes qui s'appliquent aux modes d'exécution, procédés de fabrication, équipements et matériels, ainsi que les références à des noms de marque ou à des

numéros de catalogue spécifiés par (le Maître d'Ouvrage ou le Maître d'Ouvrage Délégué) sur le Bordereau des quantités, calendrier de livraison, et spécifications techniques ne sont mentionnés qu'à titre indicatif et n'ont nullement un caractère restrictif.

Le Soumissionnaire peut leur substituer d'autres normes de qualité, noms de marque et/ou d'autres numéros de catalogue, pourvu qu'il établisse à la satisfaction de Maître d'Ouvrage que les normes, marques et numéros ainsi substitués sont substantiellement équivalents ou supérieurs aux spécifications du Bordereau des prix et les spécifications techniques.

Article 18 : Documents attestant la qualification du Soumissionnaire

Les documents attestant que le Soumissionnaire est qualifié pour exécuter le Marché si son offre est acceptée établiront, à la satisfaction de l'Autorité Contractante :

- a. Si le RPAO le stipule, que, dans le cas d'un Soumissionnaire offrant de livrer en exécution du Marché des fournitures qu'il ne fabrique ni ne produit par ailleurs, ledit soumissionnaire est dûment autorisé par le fabricant de ces fournitures à les livrer au Cameroun ;
- b. Que le Soumissionnaire a la capacité financière, technique et de production nécessaire pour exécuter le Marché ;
- c. Que le soumissionnaire jouit d'une expérience pertinente pour des prestations similaires à celles prévues au DAO.

Article 19 : Caution de soumission

19.1. En application de l'article 12 du RGAO, le Soumissionnaire fournira une caution de soumission du montant spécifié dans le Règlement Particulier de l'Appel d'Offres, laquelle fera partie intégrante de son offre.

19.2. La caution de soumission sera conforme au modèle présenté dans le Dossier d'Appel d'offres; d'autres modèles peuvent être autorisés, sous réserve de l'approbation préalable de l'Autorité Contractante. La Caution de Soumission demeurera valide pendant trente (30) jours au-delà de la date limite initiale de validité des offres, ou de toute nouvelle date limite de validité demandée par l'Autorité Contractante et acceptée par le Soumissionnaire, conformément aux dispositions de l'Article 20.2 du RGAO.

19.3. Toute offre non accompagnée d'une Caution de Soumission acceptable sera rejetée par (la Commission des marchés compétente) comme non conforme. La Caution de Soumission d'un groupement d'entreprises doit être établie au nom du mandataire soumettant l'offre

19.4. Les Cautions de Soumission des soumissionnaires non retenus seront restituées dans un délai de quinze (15) jours, après la publication du résultat de l'attribution.

19.5. La Caution de Soumission de l'attributaire du Marché sera libérée dès que ce dernier aura signé le marché et fourni le Cautionnement définitif requis.

19.6. La caution de soumission peut être saisie :

- a. Si le Soumissionnaire :
 - i. Retire son offre pendant le délai de validité qu'il aura spécifié dans son offre ; ou ;
 - ii. N'accepte pas la correction des erreurs en application de l'article 32 du RGAO ; ou
- b. Si le Soumissionnaire retenu
 - i. Manque à son obligation de souscrire le marché en application de l'article 38 du RGAO, ou
 - ii. Manque à son obligation de fournir le cautionnement définitif en application de l'article 39 du RGAO.
 - iii. Refuse de recevoir notification du marché ou de l'ordre de service de démarrage des prestations.

Article 20 : Délai de validité des offres

20.1. Les offres doivent demeurer valables pendant la période spécifiée dans le Règlement Particulier de l'Appel d'Offres à compter de la date de remise des offres fixée par l'Autorité Contractante, en application de l'article 23 du RGAO. Une offre valable pour une période plus courte sera rejetée par l'Autorité Contractante comme non conforme.

20.2. Dans des circonstances exceptionnelles, l'Autorité Contractante peut solliciter le consentement du Soumissionnaire à une prolongation du délai de validité. La demande et les réponses qui lui seront faites le seront par écrit (ou par télécopie). La validité de la caution de soumission prévue à l'article 19 du RGAO sera de même prolongée pour une durée correspondante. Un Soumissionnaire peut refuser de prolonger la validité de son offre sans perdre sa caution de soumission. Un Soumissionnaire qui consent à une prolongation ne se verra pas demander de modifier son offre, ni ne sera autorisé à le faire.

20.3. Lorsque le marché ne comporte pas d'article de révision de prix et que la période de validité des offres est prorogée de plus de soixante (60) jours, [les montants payables au soumissionnaire retenu, seront actualisés par application de la formule y relative que l'Autorité-Contractante adressera au(x) soumissionnaire(s). La demande de l'Autorité Contractante devra inclure une forme de révision des prix. La période d'actualisation ira de la date de dépassement des soixante (60) jours à la date de notification du marché ou de l'ordre de service de démarrage des travaux au soumissionnaire retenu, tel que prévu par le CCAP. L'effet de l'actualisation n'est pas pris en considération aux fins de l'évaluation.

Article 21 : Forme et signature de l'offre

21.1. Le Soumissionnaire préparera un original des documents constitutifs de l'offre décrits à l'Article 12 du RGAO, en un volume portant clairement l'indication "ORIGINAL". De plus, le Soumissionnaire soumettra le nombre de copies requis dans les RPAO, portant l'indication "COPIE". En cas de divergence entre l'original et les copies, l'original fera foi.

21.2. L'original et toutes les copies de l'offre devront être dactylographiés ou écrits à l'encre indélébile (dans le cas des copies, des photocopies sont également acceptables) et seront signés par la ou les personnes dûment habilitées à signer au nom du Soumissionnaire, conformément à l'Article 6.1 (a) ou 6.2 (c) du RGAO, selon le cas. Toutes les pages de l'offre comprenant des surcharges ou des changements seront paraphées par le ou les signataires de l'offre.

21.3. L'offre ne doit comporter aucune modification, suppression ni surcharge, à moins que de telles corrections ne soient paraphées par le ou les signataires de la soumission.

D. Dépôt des offres

Article 22 : Cachetage et marquage des offres

22.1. Le Soumissionnaire placera l'original et les copies des documents constitutifs de l'offre dans deux enveloppes séparées et scellées portant la mention «ORIGINAL» et «COPIE», selon le cas. Ces enveloppes seront ensuite placées dans une enveloppe extérieure qui devra également être scellée, mais qui ne devra donner aucune indication sur l'identité du soumissionnaire.

22.2. Les enveloppes intérieures et extérieures :

a. Seront adressées à l'Autorité Contractante à l'adresse indiquée dans le Règlement Particulier de l'Appel d'Offres ;

b. Porteront le nom du projet ainsi que l'objet et le numéro de l'Avis d'Appel d'Offres indiqués dans le RPAO, et la mention "A n'ouvrir qu'en séance de dépouillement".

22.3. Les enveloppes intérieures porteront également le nom et l'adresse du soumissionnaire de façon à permettre à l'Autorité Contractante de renvoyer l'offre scellée conformément aux dispositions des articles 24 et 25 du RGAO.

22.4. Si l'enveloppe extérieure n'est pas scellée et marquée comme indiqué à l'article 22.2 susvisé, l'Autorité Contractante ne sera nullement responsable si l'offre est égarée ou ouverte prématurément. ✓

Article 23 : Date et heure limite de dépôt des offres

23.1. Les offres doivent être reçues par le Maître d'Ouvrage à l'adresse spécifiée à l'article 22.2 (a) du RPAO au plus tard à la date et à l'heure spécifiées dans le Règlement Particulier de l'Appel d'Offres.

23.2. Le Maître d'Ouvrage peut, à son gré, reporter la date limite fixée pour le dépôt des offres en publiant un additif conformément aux dispositions de l'article 9 du RGAO. Dans ce cas, tous les droits et obligations du Maître d'Ouvrage et des soumissionnaires précédemment régis par la date limite initiale seront régis par la nouvelle date limite.

Article 24 : Offres hors délai

Toute offre parvenue au Maître d'Ouvrage après les dates et heures limites fixées pour le dépôt des offres conformément à l'Article 23 du RGAO sera déclarée hors délai et, par conséquent, rejetée.

Article 25 : Modification, substitution et retrait des offres

25.1. Un Soumissionnaire peut modifier, remplacer ou retirer son offre après l'avoir déposée, à condition que la notification écrite de la modification ou du retrait, soit reçue par le Maître d'Ouvrage avant l'achèvement du délai prescrit pour le dépôt des offres. Ladite notification doit être signée par un représentant habilité en application de l'article 21.2 du RGAO. La modification ou l'offre de remplacement correspondante doit être jointe à la notification écrite. Les enveloppes doivent porter clairement selon le cas, la mention « RETRAIT » et

« OFFRE DE REMPLACEMENT » ou « MODIFICATION ».

25.2. La notification de modification, de remplacement ou de retrait de l'offre par le Soumissionnaire sera préparée, cachetée, marquée et envoyée conformément aux dispositions de l'article 22 du RGAO. Le retrait peut également être notifié par télécopie, mais devra dans ce cas être confirmé par une notification écrite dûment signée, et dont la date, le cachet postal faisant foi, ne sera pas postérieure à la date limite fixée pour le dépôt des offres.

25.3. Les offres dont les soumissionnaires demandent le retrait en application de l'article 25.1 leur seront retournées sans avoir été ouvertes.

25.4. Aucune offre ne peut être retirée dans l'intervalle compris entre la date limite de dépôt des offres et l'expiration de la période de validité de l'offre spécifiée par le modèle de soumission. Tout retrait par un Soumissionnaire de son offre pendant cet intervalle peut entraîner la mobilisation de la caution de soumission conformément aux dispositions de l'article 19.6 du RGAO.

E. Ouverture des plis et évaluation des offres

Article 26 : Ouverture des plis et recours

26.1. La Commission de Passation des Marchés compétente procédera à l'ouverture des plis en un ou deux temps et en présence des représentants des soumissionnaires concernés qui souhaitent y assister, aux dates, heures et adresses indiquées dans le RPAO. Les représentants des soumissionnaires qui sont présents signeront un registre ou une feuille attestant leur présence.

26.2. Dans un premier temps, les enveloppes marquées « Retrait » seront ouvertes et leur contenu annoncé à haute voix, tandis que l'enveloppe contenant l'offre correspondante sera retournée au Soumissionnaire sans avoir été ouverte. Le retrait d'une offre ne sera autorisé que si la notification correspondante contient une habilitation valide du signataire à demander le retrait et si cette notification est lue à haute voix. Ensuite, les enveloppes marquées « Offre de Remplacement » seront ouvertes et annoncées à haute voix et la nouvelle offre correspondante substituée à la précédente qui sera retournée au Soumissionnaire concerné sans avoir été ouverte.

Le remplacement d'offre ne sera autorisé que si la notification correspondante contient une habilitation valide du signataire à demander le remplacement et est lue à haute voix. Enfin, les enveloppes marquées « modification » seront ouvertes et leur contenu lu à haute voix avec l'offre correspondante. La modification d'offre ne sera autorisée que

si la notification correspondante contient une habilitation valide du signataire à demander la modification et est lue à haute voix. Seules les offres qui ont été ouvertes et annoncées à haute voix lors de l'ouverture des plis seront ensuite évaluées.

26.3. Toutes les enveloppes seront ouvertes l'une après l'autre et le nom du soumissionnaire annoncé à haute voix ainsi que la mention éventuelle d'une modification, le prix de l'offre, y compris toutes remises [en cas d'ouverture des offres financières] et toute variante le cas échéant, l'existence d'une garantie d'offre si elle est exigée, et tout autre détail que l'Autorité Contractante peut juger utile de mentionner. Seuls les remises et variantes de l'offre annoncés à haute voix lors de l'ouverture des plis seront soumis à évaluation.

26.4. Les offres (et les modifications reçues conformément aux dispositions de l'article 24 du RGAO) qui n'ont pas été ouvertes et lues à haute voix durant la séance d'ouverture des plis, quelle qu'en soit la raison, ne seront pas soumises à évaluation.

26.5. Il est établi, séance tenante un procès-verbal d'ouverture des plis qui mentionne la recevabilité des offres, leur régularité administrative, leurs prix, leurs (remises), et leurs délais. Une copie dudit procès-verbal à laquelle est annexée la feuille de présence est remise à tous les participants à la fin de la séance.

26.6. A la fin de chaque séance d'ouverture des plis, le Président de la commission met immédiatement à la disposition du point focal désigné par l'organisme en charge de la régulation, une copie paraphée des offres des soumissionnaires et une copie au Ministre chargé des Marchés publics pour les dossiers nécessitant son visa préalable.

26.7. En cas de recours, tel que prévu par la réglementation des Marchés Publics, il doit être adressé au Comité d'Arbitrage et d'Examen des Recours avec copie au président du Conseil d'Administration et au Directeur Général.

Il doit parvenir dans un délai maximum de trois (03) jours ouvrables après l'ouverture des plis, sous la forme d'une lettre à laquelle est obligatoirement joint un feuillet de la fiche de recours dûment signée par le requérant et, éventuellement, par le Président de la Commission de Passation des marchés ; il n'a pas d'effet suspensif.

En cas d'ouverture des offres en deux temps, les dénonciations et les recours sont valablement introduits dans un délai de cinq (5) jours à compter de la date d'ouverture des plis financiers.

Article 27 : Caractère confidentiel de la procédure

27.1. Aucune information relative à l'examen, à l'évaluation, à la comparaison des offres, à la vérification de la qualification des soumissionnaires et à la proposition d'attribution du Marché ne sera donnée aux soumissionnaires ni à toute autre personne non concernée par ladite procédure tant que l'attribution du Marché n'aura pas été rendue publique, sous peine de disqualification de l'offre du soumissionnaire et de la suspension des auteurs de toutes activités dans le domaine des Marchés Publics.

27.2. Toute tentative faite par un Soumissionnaire pour influencer la Commission de Passation des Marchés ou la Sous-commission d'analyse dans l'évaluation des offres ou l'Autorité Contractante dans la décision d'attribution peut entraîner le rejet de son offre.

27.3. Nonobstant les dispositions de l'alinéa 27.2, entre l'ouverture des plis et l'attribution du marché, si un Soumissionnaire souhaite entrer en contact avec l'Autorité Contractante pour des motifs ayant trait à son offre, il devra le faire par écrit.

Article 28 : Eclaircissements sur les offres et contacts avec l'Autorité contractante

28.1. Pour faciliter l'examen, l'évaluation et la comparaison des offres, la Commission de Passation des Marchés peut, si elle le désire, demander à tout soumissionnaire de donner des éclaircissements sur son offre. La demande d'éclaircissements et la réponse qui lui est apportée sont formulées par écrit, mais aucun changement du montant ou du contenu de la soumission n'est recherché, offert ou autorisé, sauf si c'est nécessaire pour confirmer la correction d'erreurs de calcul découvertes par la sous-commission d'analyse lors de l'évaluation des soumissions conformément aux dispositions de l'Article 32 du RGAO.

28.2. Sous réserve des dispositions de l'alinéa 1 susvisé, les soumissionnaires ne contacteront pas les membres de la Commission des marchés et de la sous-commission pour des questions ayant trait à leurs offres, entre l'ouverture des plis et l'attribution du marché.

Article 29 : Conformité des offres

29.1. La Sous-commission d'analyse procèdera à un examen détaillé des offres pour déterminer si elles sont complètes, si les garanties exigées ont été fournies, si les documents ont été correctement signés, et si les offres sont d'une façon générale en bon ordre.

29.2. La sous-commission d'analyse déterminera, si l'offre est conforme pour l'essentiel aux dispositions du Dossier d'Appel d'Offres en se basant sur son contenu sans avoir recours à des éléments de preuve extrinsèques.

29.3. Une offre conforme pour l'essentiel est une offre conforme à toutes les stipulations, spécifications et conditions du Dossier d'Appel d'Offres, sans divergence, réserve ou omissions substantielles. Les divergences ou omissions substantielles sont celles:

a. Qui limitent de manière substantielle la portée, la qualité ou les performances des Fournitures et Services connexes spécifiés dans le Marché ; ou

b. Qui limitent, d'une manière substantielle et non conforme au Dossier d'appel d'offres, les droits de l'Autorité Contractante ou du Maître d'Ouvrage ou leurs obligations au titre du Marché;

c. Dont l'acceptation serait préjudiciable aux autres Soumissionnaires ayant présenté des offres conformes pour l'essentiel.

29.4. Si une offre n'est pas conforme pour l'essentiel, elle sera écartée par la Commission des Marchés Compétente et ne pourra être par la suite rendue conforme.

29.5. l'Autorité Contractante se réserve le droit d'accepter ou de rejeter toute modification, divergence ou réserve. Les modifications, divergences, variantes et autres facteurs qui dépassent les exigences du dossier d'appel d'offres ne doivent pas être pris en compte lors de l'évaluation des offres.

Article 30 : Evaluation de l'offre technique

30.1. La Sous-commission d'Analyse examinera l'offre pour confirmer que toutes les conditions spécifiées dans le RPAO et le CCAP ont été acceptées par le Soumissionnaire sans divergence ou réserve substantielle.

30.2. La Sous-commission d'Analyse évaluera les aspects techniques de l'offre présentée conformément à la clause 17 du RGAO afin de s'assurer que toutes les stipulations du Bordereau des prix, du calendrier de livraison et du Descriptif de la Fourniture (Spécifications techniques, Plans, Inspections et Essais), sont respectées sans divergence ou réserve substantielle.

30.3. Si, après l'examen des termes et conditions de l'appel d'offres et l'évaluation technique, la sous-commission d'analyse établit que l'offre n'est pas conforme pour l'essentiel en application de la clause 29 du RGAO, elle proposera à la commission de Passation des marchés d'écarter l'offre en question.

Article 31 : Qualification du soumissionnaire

La Sous-Commission s'assurera que le Soumissionnaire retenu pour avoir soumis l'offre substantiellement conforme aux dispositions du Dossier d'Appel d'Offres, satisfait aux critères de qualification stipulés à l'article 6 du RPAO. Il est essentiel d'éviter tout arbitraire dans la détermination de la qualification.

Article 32 : Correction des erreurs

32.1. La Sous-commission d'Analyse vérifiera les offres reconnues conformes pour l'essentiel au Dossier d'Appel d'Offres pour en rectifier les erreurs de calcul éventuelles. La Sous-commission d'Analyse corrigera les erreurs de la façon suivante :

a. S'il y a contradiction entre le prix unitaire et le prix total obtenu en multipliant le prix unitaire par les quantités, le prix unitaire fera foi et le prix total sera corrigé, à moins que,

de l'avis de la Sous-commission d'analyse, la virgule des décimales du prix unitaire soit manifestement mal placée, auquel cas le prix total indiqué prévaudra et le prix unitaire sera corrigé ;

b. Si le total obtenu par addition ou soustraction des sous totaux n'est pas exact, les sous totaux feront foi et le total sera corrigé ;

c. S'il y a contradiction entre le prix indiqué en lettres et en chiffres, le montant en lettres fera foi, à moins que ce montant soit lié à une erreur arithmétique confirmée par le sous-détail dudit prix, auquel cas le montant en chiffres prévaudra sous réserve des alinéas (a) et (b) ci-dessus.

32.2. Le montant figurant dans la soumission sera corrigé par la Sous-commission d'analyse, conformément à la procédure de correction d'erreurs susmentionnée et, avec la confirmation du Soumissionnaire, ledit montant sera réputé l'engager.

32.3. Si le Soumissionnaire ayant présenté l'offre évaluée la moins-disante, n'accepte pas les corrections apportées, son offre sera écartée et sa garantie pourra être saisie.

Article 33 : Evaluation des offres au plan financier

33.1. La Sous-commission d'Analyse procédera à l'évaluation et à la comparaison des offres dont il aura déterminé au préalable qu'elles répondent pour l'essentiel aux dispositions du Dossier d'Appel d'Offres, au sens des articles 29, 30 et 31 du RGAO, comme indiqué ci-après.

33.2. Pour cette évaluation, la Sous-commission d'Analyse prendra en compte les éléments ci-après :

a. Le prix de l'offre, indiqué suivant les dispositions de la clause 13 du RGAO ;

b. Les ajustements apportés au prix pour corriger les erreurs arithmétiques en application de l'article 32 du RGAO ;

c. Les ajustements du prix imputables aux remises offertes en application de l'alinéa 13.4 du RGAO ;

33.3. Pour évaluer le montant de l'offre, la Sous-Commission d'Analyse peut devoir prendre également en considération des facteurs autres que le prix de l'offre, dont les caractéristiques, la performance des fournitures et services connexes et leurs conditions d'achat.

Les facteurs retenus et précisés dans le RPAO, le cas échéant, seront exprimés en termes monétaires de manière à faciliter la comparaison des offres.

Article 34 : Comparaison des offres

La Sous-commission d'Analyse comparera toutes les offres substantiellement conformes pour déterminer l'offre évaluée la moins-disante, en application de l'article 33 ci-dessus

F. Attribution du Marché

Article 35 : Attribution

35.1. L'Autorité Contractante attribuera le Marché au Soumissionnaire dont l'offre a été reconnue conforme pour l'essentiel au Dossier d'Appel d'Offres et qui dispose des capacités techniques et financières requises pour exécuter le Marché de façon satisfaisante et dont l'offre a été évaluée la moins-disante en incluant le cas échéant les remises proposées.

35.2. Si l'appel d'offres porte sur plusieurs lots, l'offre la moins-disante sera déterminée en évaluant ce marché en liaison avec les autres lots à attribuer concurremment, en prenant en compte les remises offertes par les soumissionnaires en cas d'attribution de plus d'un lot.

35.3 Toute attribution des marchés de fournitures se fait au soumissionnaire remplissant les capacités techniques et financières requises résultant des critères dits essentiels ou de ceux éliminatoires et présentant l'offre évaluée la moins disante ;

Article 36 : Droit du Maître d'Ouvrage de déclarer un appel d'offres infructueux ou d'annuler une procédure.

Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit d'annuler une procédure d'Appel d'Offres après autorisation du Conseil d'Administration lorsque les offres ont été ouvertes ou de déclarer un appel d'offres infructueux après avis de la commission des marchés compétente, sans qu'il y ait lieu à réclamation.

Article 37 : Droit de modification des quantités lors de l'attribution du Marché

Le Maître d'Ouvrage, lors de l'attribution du Marché, se réserve le droit d'augmenter ou de diminuer, d'un pourcentage ne dépassant pas 15 %, la quantité des fournitures et des services initialement spécifiée dans le bordereau des quantités, sans changement de prix unitaires ou d'autres termes et conditions.

Article 38 : Notification de l'attribution du marché

Avant l'expiration du délai de validité des offres fixé par le RPAO, le Maître d'Ouvrage notifiera à l'attributaire du Marché par télécopie confirmée par lettre recommandée, que sa soumission a été retenue. Cette lettre indiquera le montant que le Maître d'Ouvrage paiera au fournisseur au titre de l'exécution du marché et le délai d'exécution.

Article 39 : Publication des résultats d'attribution du marché et recours

39.1. Toute décision d'attribution d'un marché public par le Maître d'Ouvrage ou le Maître d'Ouvrage Délégué est insérée, avec indication de prix et de délai, dans le journal des marchés publics édité par l'organisme chargé de la régulation des marchés publics ou dans toute autre publication habilitée.

39.2 Le Maître d'Ouvrage communique à tout soumissionnaire ou administration concernée, sur requête à lui adressée dans un délai maximal de cinq (5) jours après la publication des résultats d'attribution, le rapport de l'observateur indépendant ainsi que le procès-verbal de la séance d'attribution du marché y relatif auquel est annexé le rapport d'analyse des offres.

39.3. Le Maître d'Ouvrage est tenu de communiquer les motifs de rejet des offres des soumissionnaires concernés qui en font la demande.

39.4. Après la publication du résultat de l'attribution, les offres non retirées dans un délai maximal de quinze (15) jours seront détruites, sans qu'il y ait lieu à réclamation, à l'exception de l'exemplaire destiné à l'organisme chargé de la régulation des marchés publics.

39.5. En cas de recours, il doit être adressé au Comité d'Arbitrage et d'Examen des Recours avec copie au Conseil d'Administration et au Directeur Général.

Il doit intervenir dans un délai maximum de cinq (05) jours ouvrables après la publication des résultats.

Ce recours donne lieu à la suspension de la procédure.

Article 40 : Signature du marché

40.1. Après publication des résultats, le projet de marché souscrit par l'attributaire est soumis à la Commission de Passation des Marchés compétente, pour examen et avis, le cas échéant, au visa préalable du Ministre en Charge des Marchés Publics.

40.2. Le Maître d'Ouvrage dispose d'un délai de sept (07) jours pour la signature du marché à compter de la date de réception du projet de marché examiné par la commission des marchés compétente et souscrit par l'attributaire et le cas échéant après le visa du Ministre en Charge des Marchés Publics.

40.3. Le marché doit être notifié à son titulaire dans les cinq (5) jours qui suivent la date de sa signature.

Article 41 : Cautionnement définitif

41.1. Dans les vingt (20) jours suivant la notification du marché par l'Autorité Contractante, le cocontractant fournira au Maître d'Ouvrage un Cautionnement définitif, sous

la forme stipulée dans le RPAO, conformément au modèle fourni dans le Dossier d'Appel d'Offres.

41.2. Le cautionnement dont le taux varie entre 2 et 5% du montant TTC du marché, peut être remplacé par la garantie d'une caution d'un établissement bancaire agréé conformément aux textes en vigueur, et émise au profit du Maître d'Ouvrage ou par une caution personnelle et solidaire.

41.3. Les petites et moyennes entreprises (PME) à capitaux et dirigeants nationaux peuvent produire à la place du cautionnement, soit une hypothèque légale, soit une caution d'un établissement bancaire ou d'un organisme financier agréé de premier rang conformément aux textes en vigueur.

41.4. L'absence de production du cautionnement définitif dans les délais prescrits est susceptible de donner lieu à la résiliation pure et simple du marché.

f

COMMISSION INTERNE DE PASSATION DES MARCHES

APPEL D'OFFRES NATIONAL OUVERT

N° 01 /AONO/ADC/CIPM/2023 DU 11 / 01 /2023

**POUR L'ACQUISITION ET L'INSTALLATION D'UN DISPOSITIF DE
STOCKAGE DE L'ENERGIE SOLAIRE A L'AÉROPORT INTERNATIONAL DE
DOUALA**

FINANCEMENT : SOCIETE AEROPORTS DU CAMEROUN S.A.

**IMPUTATION : BUDGET DE LA SOCIETE AEROPORTS DU CAMEROUN S.A.
EXERCICE 2023, Ligne 24130602.**

PIÈCE N° 3

RÈGLEMENT PARTICULIER DE L'APPEL D'OFFRES (RPAO)

Règlement Particulier de l'Appel d'Offres

Cette pièce doit être remplie par le Maître d'Ouvrage ou le Maître d'Ouvrage Délégué avant la publication du Dossier d'Appel d'offres. Les dispositions ci-après, qui sont spécifiques aux Travaux faisant l'objet de l'Appel d'Offres, complètent ou, le cas échéant, modifient les dispositions du RGAO. En cas de conflit, les dispositions ci-après prévalent sur celles du RGAO. Les chiffres de la première colonne se réfèrent à l'article correspondant du RGAO.

A	GENERALITES
1.1	<p>Les prestations à réaliser cadre dans le de cette Appel d'Offres consistent en :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) l'installation de chantier ; b) la dépose des 20 convertisseurs existants ; c) la fourniture d'un système de stockage de l'énergie solaire photovoltaïque : <ul style="list-style-type: none"> - l'installation d'un système d'alarme ; - l'installation d'extincteur ; - l'installation d'un refroidisseur industriel ; - la fourniture complète et installation d'un convertisseur BESS (Battery Energy Storage System) ; - la fourniture complète du DC cabinet ; - la fourniture complète du matériel d'assemblage ; - la fourniture complète d'un convertisseur ESS ; - la fourniture complète d'un hôte de surveillance ; - la fourniture complète d'une EMS ; - la fourniture complète d'un Router ; - la fourniture complète d'un système de management de communication ; - la fourniture complète d'un interrupteur Data system ; - la fourniture complète d'une passerelle ; - la fourniture complète d'un interrupteur de puissance ; - la fourniture complète de l'écran et accessoires ; d) la construction d'un hangar abri du BESS ; e) les essais, mise en service des équipements et formation du personnel d'exploitation.
	<p>Nom et adresse du Maître d'Ouvrage : Le Directeur Général de la société Aéroports Du Cameroun S.A. B.P 13 615 Yaoundé Tél. : (237) 222 23 36 02 / 222 23 45 21</p>
1.2	Délai d'exécution : cinq (05) mois.
2.1	<p>Source de financement : Budget de la société Aéroports Du Cameroun S.A., Exercice 2023, ligne 24130602.</p> <p>Titre du projet : ACQUISITION ET INSTALLATION D'UN DISPOSITIF DE STOCKAGE DE L'ENERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAIQUE A L'AEROPORT INTERNATIONAL DE DOUALA</p>
4.1	La participation au présent appel d'offres est ouverte, à égalité de conditions à toutes les entreprises ayant leur siège social en République du Cameroun, et spécialisées en travaux similaires.
5.1	Critères de provenance des matériaux : Tous les matériaux utilisés pour la réalisation des travaux doivent être neufs, Validés par le Maître d'œuvre, l'Ingénieur du Marché et le Chef de Service du Marché avant tout usage.
	<p>Principaux critères de qualification des soumissionnaires</p> <p>i) Critères éliminatoires</p> <p>Les critères éliminatoires ont pour objet d'identifier et de rejeter les offres incomplètes ou non conformes pour l'essentiel aux conditions fixées dans le Dossier d'Appel d'Offres relatives notamment à la recevabilité des pièces administratives et à la qualification des candidats pour l'analyse des propositions financières.</p>

	<p>Il s'agit notamment de :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Dossier administratif incomplet ou non conforme (confère enveloppe administrative RPAO) ; b) Dossier financière incomplet ou non conforme (confère enveloppe financière RPAO) ; c) Absence de déclaration sur l'honneur de non abandon de marché de son faite au cours des trois (03) dernières années et de non inscription dans la liste des entreprises défaillantes (document à joindre dans le dossier technique) d) Absence d'un prix unitaire quantifié e) Non-conformité des fournitures principales proposées avec les spécifications techniques du CCTP ; f) Absence de l'Agrément du fabricant du système de stockage d'énergie du champ solaire ; g) Une note technique inférieure à 26 (vingt-six) oui sur trente-cinq (35) pour l'ensemble des critères essentiels dont le détail est donné dans le Règlement Particulier de l'Appel d'Offres (RPAO) ; h) Production d'une pièce falsifiée ou fausse déclaration. i) Refus du soumissionnaire d'accepter les corrections arithmétiques de son offre financière. <p>ii) Critères essentiels</p> <p>L'évaluation des offres techniques sera faite sur la base des critères essentiels de qualification ci-dessous :</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) Références en prestations similaires : oui/non 2) Moyens matériels ; oui/non 3) Qualité du personnel ; oui/non 4) Note méthodologique ; oui/non 5) Autorisation du fabricant et Assistance technique ; oui/non 6) Capacité financière : oui/non 7) Preuves d'acceptation des conditions du marché ; oui/non 8) Attestation de visite de site : oui/non 9) Présentation de l'offre oui/non. <p>Une grille d'évaluation détaillée est jointe en annexe à ce règlement particulier de l'appel d'Offres.</p>
6.2	En cas de groupement d'entreprises : joindre l'accord de groupement signé par devant notaire.
7.3	Visite du site des travaux et réunion préparatoire : <u>27</u> / <u>01</u> /2023
12	Langues officielles de l'offre : Français ou Anglais.
B	CONSTITUTION DE L'OFFRE
13.1	<p>La liste des documents visés à l'article 13 du RGAO devra être complétée, regroupée en trois volumes insérés respectivement dans des enveloppes intérieures et détaillées comme suit :</p> <p>Enveloppe A – Volume I : Pièces administratives</p> <p>Il comprendra notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) La déclaration d'intention de soumissionner timbrée (suivant modèle joint) ; b) L'accord de groupement, le cas échéant, signé par devant notaire ; c) Le pouvoir de signature, le cas échéant ; d) Le Registre de commerce e) La carte de contribuable ou l'attestation d'immatriculation ; f) L'attestation de non-faillite établie par le Tribunal de Première Instance du lieu de résidence du soumissionnaire datant de moins de trois (03) mois précédant la date de remise des offres ;

	<p>g) L'attestation de domiciliation bancaire du soumissionnaire, délivrée par une banque de premier ordre agréée par le Ministère en charge des Finances ;</p> <p>h) La quittance d'achat du Dossier d'Appel d'Offres d'un montant de trois cent mille (300 000) F CFA.</p> <p>i) La caution de soumission (suivant modèle joint) d'un montant de onze millions sept cent mille (11 700 000) Francs CFA et d'une durée de quatre-vingt-dix (90) jours, délivrée par une banque de premier ordre agréée par le Ministère en charge des Finances ;</p> <p>j) Le certificat de non exclusion des marchés publics délivré par l'Agence de Régulation des Marchés Publics ;</p> <p>k) L'attestation pour soumission de la Caisse Nationale de Prévoyance Sociale ;</p> <p>l) L'attestation de non redevance</p> <p>N.B : En cas de groupement chaque membre du groupement doit présenter un dossier administratif complet, les pièces g, h et i étant uniquement présentés par le mandataire du groupement.</p>
B2	<p>Enveloppe B – Volume II : Offre technique</p> <p>B.1 - Références dans le domaine concerné Le soumissionnaire prouvera son expérience de façon pertinente par la présentation de documents dans les travaux de fourniture et pose de système de stockage de l'énergie solaire photovoltaïque d'au moins 400 kWh, qu'il a réalisé au cours des cinq (05) dernières années en indiquant les montants des contrats.</p> <p>Pour chaque contrat cité, il fournira des références (joindre comme justificatif dans le dossier technique, les deux premières et deux dernières pages du contrat y compris les procès-verbaux de réception et/ou attestation de bonne fin.</p> <p>B.2 - Moyens matériels Le soumissionnaire fournira la liste des équipements et du matériel de travail qui seront mobilisés.</p> <p>Joindre les copies lisibles certifiées conformes des factures, certificats de vente ou d'achat, plan de localisation des installations de la base de l'entreprise (éventuelle visite), cartes grises pour les matériels roulants.</p> <p>B.3 - Personnel Technique d'encadrement Le soumissionnaire fournira la liste du personnel technique d'encadrement qu'il entend mobiliser.</p> <p>Joindre pour chacun : un CV signé et daté, ainsi qu'une copie certifiée conforme du diplôme et l'attestation de présentation de l'original du diplôme.</p> <p>B.4 - Note méthodologique Elle comprendra un résumé succinct de l'analyse du projet et des techniques de mise en œuvre : Organisation du travail en équipes ou en ateliers ; Contrôle qualité (Organisation du contrôle de qualité interne) ; Dispositions prévues pour la protection de l'environnement.</p> <p>B.5- Autorisation du fabricant & Assistance Technique de l'équipementier Le soumissionnaire fournira un document justificatif daté, signé avec adresse complète du fabricant mentionnant clairement les fournitures du projet dont il est le fabricant/fournisseur et attestant qu'il assistera techniquement le soumissionnaire lors de la mise en service sur site des équipements concernés. Il joindra également le Certificat d'Origine et la Garantie Constructeur des fournitures principales.</p> <p>B.6 - Capacité financière Le soumissionnaire fournira une capacité d'autofinancement de cent cinquante millions (150 000 000) Francs CFA délivrée par une banque de premier ordre ou les bilans certifiés des trois (03) derniers exercices faisant ressortir une capacité d'autofinancement de cent cinquante millions (150 000 000) Francs CFA.</p> <p>B.7 - Preuves d'acceptation des conditions du marché Le Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP) et le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) dûment paraphés à chaque page ; date, signature, et cachet du soumissionnaire à la dernière page portant la mention « Lu et approuvé ».</p> <p>B.8 – Attestation de visite de site Le soumissionnaire fournira une attestation de visite du site relatif à ce projet. ✓</p>

	<p>B.9- Agrément du fabricant du système de stockage d'énergie du champ solaire Le soumissionnaire fournira les autorisations de fabricant et assistance technique Constructeur/Fabricant.</p> <p>B.10 - Déclaration sur l'honneur Le soumissionnaire fournira une déclaration sur l'honneur attestant le non abandon de marché et son absence sur la liste des entreprises défaillantes (Voir modelé en annexe) conformément à la lettre circulaire N° 004/LC/MINMAP/CAB du 25 janvier 2017.</p>
	<p>Enveloppe C – Volume III : Offre financière C.1. La soumission proprement dite, en original rédigé selon le modèle joint, signée, timbrée et datée ; C.2. Le Bordereau des Prix Unitaires dûment rempli (en chiffre et en lettre) ; C.3. Le Détail estimatif ; C.4. Le Sous-Détail des prix et/ou la décomposition des prix forfaitaires.</p>
	<p>NB : Les différentes parties d'un même dossier doivent être séparées par des intercalaires de couleur aussi bien dans l'original que dans les copies, de manière à faciliter son examen.</p>
	<p>PRIX ET MONNAIE DE L'OFFRE</p>
14.4	Les prix du marché ne sont pas révisables.
15.1	La monnaie est le Franc CFA
C	PREPARATION ET DEPOT DES OFFRES
16.1	Période de validité des offres : La période de validité des offres est de soixante (60) jours à partir de la date limite de dépôt.
17.1	Caution de soumission : Le montant de la caution de soumission est de onze millions sept cent mille (11 700 000) Francs CFA.
18.1	Le délai d'exécution proposé par le soumissionnaire retenu deviendra le délai d'exécution contractuel.
19.1	<p>Lieu, date et heure de la réunion préparatoire à l'établissement des offres : Afin d'apprécier l'étendue des travaux à exécuter, chaque soumissionnaire est invité lors du retrait du Dossier d'Appel d'Offres, à fournir ses coordonnées téléphoniques pour une visite guidée du site des travaux. La visite est prévue le 27 / 04 /2023 à 11 heures ; le regroupement des soumissionnaires se fera sur la plateforme de l'Aéroport International de Douala, au Secrétariat du Directeur de l'Aéroport.</p>
20.1	<p>Nombre de copies de l'offre qui doivent être remplies et envoyées : Les offres seront remises en sept (07) exemplaires dont l'original et six (06) copies marquées comme tels. Chaque soumissionnaire présentera son dossier à l'intérieur d'une enveloppe extérieure anonyme et cachetée. Cette enveloppe extérieure contiendra trois enveloppes cachetées et portant l'adresse exacte et les coordonnées du soumissionnaire. Enveloppe A : Dossier Administratif (original et six copies) Enveloppe B : Offre Technique (original et six copies) Enveloppe C : Offre Financière (original et six copies)</p>
21.2	<p>Adresse du Maître d'Ouvrage à utiliser pour l'envoi des offres : Société Aéroports Du Cameroun S.A., Département de la Gestion Administrative des Marchés ; BP : 13615, Yaoundé Numéro de l'appel d'offres : N° 01 AONO/ADC/CIPM/2023 du 11 / 04 /2023.</p>
22.1	<p>Date et heure limites de dépôt des offres : Chaque offre rédigée en français ou en anglais en sept (07) exemplaires dont l'original et six (06) copies marqués comme tels, devra parvenir sous plis fermés, sous peine de rejet au Département de la Gestion Administrative des Marchés de la société Aéroports Du Cameroun S.A, au plus tard le 09 / 02 /2023 à 13 heures.</p>
25.1	<p>Lieu, date et heure de l'ouverture des plis : L'ouverture des offres aura lieu le 09 / 02 /2023 à 14 heures dans la salle de réunions de la commission sise à l'Aéroport International de Yaoundé-Nsimalen, en présence des soumissionnaires ou de leurs représentants dûment mandatés et ayant une parfaite connaissance de la soumission dont ils ont la charge.</p>

D	Evaluation et comparaisons des offres
31.2	Monnaie retenue pour la conversion en une seule monnaie : Le franc CFA
32.1	L'Appel d'Offres étant national, La marge préférentielle est sans objet.
32.2 (e)	Le délai d'exécution prévu pour les travaux est de cinq (05) mois.
32.2 (g)	La méthode d'évaluation des variantes techniques est la suivante : Elles seront évaluées de la même manière que le document de base.
39.1	Attribution du marché Conformément à l'article 50, alinéa 1 (a) du Décret N° 2018/355 du 12 juin 2018 portant fixant les règles communes applicables aux marchés des entreprises publiques, la Commission Interne de Passation de Marchés proposera l'attribution du marché au soumissionnaire dont elle aura déterminé que l'offre est la moins disante parmi les offres jugées conformes pour l'essentiel aux dispositions du Dossier d'Appel d'Offres.
39.2	Après attribution du marché, le soumissionnaire constituera une caution de bonne exécution de 3% du montant TTC du marché.

Grille d'évaluation des offres techniques

N°	Désignation	NOTE
	<u>A- Critères éliminatoires :</u>	
I	<p>Ces critères ont pour objet d'identifier et de rejeter les offres incomplètes ou non conformes.</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Dossier administratif incomplet ou non conforme (confère enveloppe administrative RPAO) ; b) Dossier financière incomplet ou non conforme (confère enveloppe financière RPAO) ; c) Absence de déclaration sur l'honneur de non abandon de marché de son faite au cours des trois (03) dernières années et de non inscription dans la liste des entreprises défaillantes (<i>document à joindre dans le dossier technique</i>) d) Absence d'un prix unitaire quantifié e) Non-conformité des fournitures principales proposées avec les spécifications techniques du CCTP à savoir : <ul style="list-style-type: none"> - Batteries Lithium Phosphate (LiFePO₄) d'une durée de vie ≥ 20ans et de cycle de vie ≥ 6000 cycles ; - Système d'accumulateur d'une capacité $\geq 1,25MWh$ équipé d'un système d'alarme, d'un extincteur, d'un système de climatisation ; - Convertisseurs ESS (Energy Storage System) d'une puissance P comprise entre 629KW et 630KW ; - Le Système de Management de l'Energie (EMS) doit être équipé d'un système de contrôle (CPU de type I7, stockage $\geq 1To$ RAM $\geq 32G$ et moniteur LCD $\geq 24"$), d'un routeur, d'un système de management de la communication et d'un portail d'accès. f) Absence de l'Agrément du fabricant du système de stockage d'énergie du champ solaire ; g) Une note technique inférieure à vingt-six (26) oui sur trente-cinq (35) pour l'ensemble des critères essentiels dont le détail est donné dans le Règlement Particulier de l'Appel d'Offres (RPAO) ; h) Production d'une pièce falsifiée ou fausse déclaration ; i) Refus du soumissionnaire d'accepter les corrections arithmétiques de son offre financière. 	
	B- CRITERES ESSENTIELS	NOTATION
II	<p><u>Références en prestations similaires :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Avoir réalisé au cours des trois (03) dernières années dans le domaine des prestations de fourniture et pose de système de stockage de l'énergie électrique dans les bâtiments, champ solaire, du secteur tertiaire et/ou industriel ≥ 200 millions FCFA ; • Nombre de projets similaires réalisés au cours des cinq dernières années ≥ 3 	<p>Oui/Non</p> <p>Oui/Non</p>
III	<p><u>Moyens Matériels :</u></p> <p>Le soumissionnaire devra disposer des équipements suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un (01) véhicule de type Pick-Up (transport du personnel et de l'outillage) ; • Un testeur de capacité de batterie ; • Un contrôleur d'installations multifonctions ; • Une caisse à outils électricien comprenant tout le nécessaire (multimètre, tournevis, clé à vis, Allen etc...) ; • Equipements de protection individuelle du personnel (tenues, casques, chaussures de sécurité, gants, lunettes de protection) • Et accessoirement : Outillage spécialisé (un wattmètre, un telluromètre) une caisse à outils pour mécanicien complète). 	<p>Oui/Non</p> <p>Oui/Non</p> <p>Oui/Non</p> <p>Oui/Non</p> <p>Oui/Non</p> <p>Oui/Non</p>

	NB : Joindre des copies certifiées conformes des cartes grises pour les véhicules et des factures d'acquisition ou des contrats de location pour les matériels et les cartes grises pour les véhicules.	
IV	<u>Qualité du personnel :</u>	
IV.1	<u>Chef de projet :</u> Ingénieur de génie électrique, électromécanique ou équivalent Bac +5, minimum (07) ans d'expérience ; <ul style="list-style-type: none"> • CV daté et signé et copie certifiée du diplôme datant de moins de trois mois ; • Avoir participé à au moins quatre (04) projets d'envergure en énergie solaire ; • Avoir été conducteur des travaux dans au moins un (01) projet de mise en œuvre d'un dispositif de stockage de l'énergie solaire photovoltaïque. NB : Les candidats devront fournir l'attestation de présentation de l'original du diplôme.	Oui/Non Oui/Non Oui/Non
c)	<u>Conducteur des travaux :</u> Ingénieur des travaux de génie électrique, électromécanique ou équivalent ; Bac +3, cinq (05) ans d'expérience minimum ; <ul style="list-style-type: none"> • CV daté et signé et copie certifiée du diplôme datant de moins de trois mois ; • Avoir participé à au moins cinq (05) projets d'énergie solaire ; • Avoir été conducteur des travaux dans au moins un (01) projet de mise en œuvre d'un dispositif de stockage de l'énergie solaire photovoltaïque. 	Oui/Non Oui/Non Oui/Non
d)	<u>Chef d'Equipe Electrique :</u> Technicien Supérieur en génie électrique ou similaire Bac+2 au moins et ayant au moins cinq (05) ans d'expérience ; <ul style="list-style-type: none"> • CV daté et signé et copie certifiée du diplôme datant de moins de trois mois ; • Avoir participé à au moins 03 projets de mise en œuvre d'un dispositif de stockage d'énergie solaire ; • Avoir une habilitation électrique MT/BT, BT pour pouvoir intervenir sur les équipements et installations de ENEO. 	Oui/Non Oui/Non Oui/Non
e)	<u>Chef d'Equipe Génie civil :</u> Technicien Supérieur en génie civil Bac+2 au moins et ayant au moins cinq (05) ans d'expérience ; <ul style="list-style-type: none"> • CV daté et signé et copie certifiée du diplôme datant de moins de trois mois ; • Avoir participé à au moins 03 projets de construction de bâtiment ou de hangar industriel. 	Oui/Non Oui/Non
f)	<u>Responsable QHSE</u> Ingénieur en HSE BAC+4 justifiant d'une formation en QHSE pour le suivi permanent du contrôle qualité des travaux relevant de son domaine de compétence et ayant au moins cinq (05) ans d'expérience ; <ul style="list-style-type: none"> • CV daté et signé et copie certifiée du diplôme datant de moins de trois mois ; • Avoir participé à au moins 03 projets de mise en œuvre de dispositif de stockage de l'énergie électrique. 	Oui/Non Oui/Non
V	<u>Note méthodologique</u> <ul style="list-style-type: none"> • Organisation et ordonnancement des prestations ; • Approvisionnement des matériels ; • Conformité du planning par rapport au délai d'exécution ; • Plan d'Assurance Qualité ; • Mémoire Technique. NB : joindre les autorisations du fabricant, les justificatifs d'assistance technique sur site, le certificat d'origine et la garantie constructeur par nature de fourniture.	Oui/Non Oui/Non Oui/Non Oui/Non Oui/Non

VI	<u>Autorisation du fabricant & Assistance Technique Constructeur/Fabricant</u> Le soumissionnaire devra joindre les autorisations du fabricant, des justificatifs d'assistance technique sur site, le certificat d'origine et la garantie constructeur par nature de fournitures ;	
	<ul style="list-style-type: none"> • Autorisation & Assistance Technique fabricant des batteries Lithium Iron Phosphate Battery (LFP–Battery) à installer ; 	Oui/Non
	<ul style="list-style-type: none"> • Autorisation & Assistance Technique fabricant système d'accumulateur solaire d'une capacité de 1,25MWh à installer ; 	Oui/Non
	<ul style="list-style-type: none"> • Autorisation & Assistance Technique fabricant Convertisseurs BESS (Battery Energy Storage System) à installer ; • Autorisation & Assistance Technique fabricant l'armoire PCS (Power Converter System) à installer. 	Oui/Non
VI	<u>Capacité financière</u> <ul style="list-style-type: none"> • Production d'une capacité d'autofinancement de cent cinquante millions (150 000 000) Francs CFA délivrée par une banque de premier ordre ou les bilans certifiés des trois (03) derniers exercices faisant ressortir une capacité d'autofinancement de cent cinquante millions (150 000 000) Francs CFA. 	Oui/Non
VII	<u>Preuves d'acceptation des conditions du marché</u> -CCAP paraphé à chaque page et signé à la dernière page avec la mention « lu et accepté » ;	Oui/Non
	-CCTP paraphé à chaque page et signé à la dernière page avec la mention « lu et accepté »).	Oui/Non
VIII	<u>Présentation de l'offre</u> -Il s'agit de la qualité des documents, de leur clarté, du suivi de l'ordre des pièces prescrites ;	Oui/Non
	-Séparation des différentes parties par des intercalaires couleurs	Oui/Non

Pour être qualifiée, une offre technique ne doit pas être écartée par un critère éliminatoire, et de plus, elle doit avoir au moins **vingt-six (26) oui sur les trente-cinq (35)**.

➤ **Evaluation des offres financières**

Seules seront analysées les propositions financières des soumissionnaires non éliminés dont les offres techniques auront obtenu **au moins la note de 26 oui sur 35**

• **Vérification de l'exhaustivité**

La sous-commission d'analyse des offres après avoir analysé les offres techniques des soumissionnaires, examinera les offres financières pour déterminer si elles sont complètes et suffisamment crédibles, et si elles contiennent ou non des erreurs de calcul.

• **Correction des erreurs de calcul**

Les erreurs arithmétiques seront rectifiées sur la base des critères ci-après :

- S'il y a contradiction entre le prix unitaire et le prix total obtenu en multipliant le prix unitaire par les quantités, le prix unitaire fera foi et le prix total sera corrigé ;
 - S'il y a contradiction entre le prix indiqué en lettres et le prix indiqué en chiffres du bordereau des prix unitaires, le montant en lettres prévaudra ;
 - les prix unitaires appliqués et valides sont ceux issus des sous détails des prix, s'ils ne sont pas cohérents cette offre financière sera écartée de l'analyse des offres.
- Si le soumissionnaire n'accepte pas la correction des erreurs, son offre sera écartée.

COMMISSION INTERNE DE PASSATION DES MARCHES

APPEL D'OFFRES NATIONAL OUVERT

N° 01 /AONO/ADC/CIPM/2023 DU 11 / 01 /2023

**POUR L'ACQUISITION ET L'INSTALLATION D'UN DISPOSITIF DE
STOCKAGE DE L'ENERGIE SOLAIRE A L'AÉROPORT INTERNATIONAL DE
DOUALA**

FINANCEMENT : SOCIETE AEROPORTS DU CAMEROUN S.A.

**IMPUTATION : BUDGET DE LA SOCIETE AEROPORTS DU CAMEROUN S.A.
EXERCICE 2023, Ligne 24130602.**

PIÈCE N° 4

CAHIER DES CLAUSES ADMINISTRATIVES PARTICULIERES (CCAP)

[Signature]

Table des matières

Chapitre I : Généralités

Article 1	: Objet du marché
Article 2	: Procédure de Passation du Marché
Article 3	: Attributions (CCAG Article 2 complété)
Article 4	: Nantissement.
Article 5	: Langue, loi et réglementation applicables
Article 6	: Pièces constitutives du marché (CCAG Article 4)
Article 7	: Textes généraux applicables
Article 8	: Communication (CCAG Articles 6 et 10 complétés)
Article 9	: Ordres de service (CCAG Article 8)
Article 10	: Marchés à tranches conditionnelles (CCAG Article 9)
Article 11	: Personnel de l'entrepreneur (CCAG Article 15 complété)

Chapitre II : Clauses Financières

Article 12	: Garanties et cautions (CCAG Articles 29 et 41 complétés)
Article 13	: Montant du marché (CCAG Articles 18 et 19 complétés)
Article 14	: Lieu et mode de paiement
Article 15	: Variation des prix (CCAG Article 20)
Article 16	: Formules de révision des prix (CCAG Article 21)
Article 17	: Formules d'actualisation des prix (CCAG Article 21)
Article 18	: Travaux en régie (CCAG Article 22 complété)
Article 19	: Valorisation des travaux (CCAG Article 23)
Article 20	: Valorisation des approvisionnements (CCAG Article 24 complété)
Article 21	: Avances (CCAG Article 28)
Article 22	: Règlement des travaux (cf. art. 26, 27 et 30 CCAG complétés)
Article 23	: Intérêts moratoires (CCAG Article 31)
Article 24	: Pénalités de retard (CCAG Article 32 complété)
Article 25	: Règlement en cas de groupement d'entreprises (CCAG Article 33)
Article 26	: Décompte final (CCAG Article 34)
Article 27	: Décompte général et définitif (CCAG Article 35)
Article 28	: Régime fiscal et douanier (CCAG Article 36)
Article 29	: Timbres et enregistrement des marchés (CCAG Article 37)

Chapitre III : Exécution des Travaux

Article 30	: Consistance des prestations.
Article 31	: Obligations du Maître d'Ouvrage (CCAG complété).
Article 32	: Délais d'exécution du marché (CCAG Article 38).
Article 33	: Rôles et responsabilités de l'entrepreneur (CCAG Article 40).

Article 34	: Mise à disposition des documents et du site (CCAG Article 42)) .
Article 35	: Assurances des ouvrages et responsabilités civiles (CCAG Article
Article 36	: Pièces à fournir par l'entrepreneur (CCAG Article 49 complété)
Article 37	: Organisation et sécurité des chantiers (CCAG Article 50)
Article 38	: Implantation des ouvrages (CCAG Article 52)
Article 39	: Sous-traitance (CCAG Article 54)
Article 40	: Laboratoire de chantier et essais (CCAG Article 55)
Article 41	: Journal de chantier (CCAG Article 56 complété)
Article 42	: Utilisation des explosifs (CCAG Article 60)

Chapitre IV : De la réception

Article 43	: Réception provisoire (CCAG Article 67)
Article 44	: Documents à fournir après exécution (CCAG Article 68)
Article 45	: Délai de garantie (CCAG Article 70)
Article 46	: Réception définitive (CCAG Article 72)

Chapitre V : Dispositions diverses

Article 47	: Résiliation du marché (CCAG Article 74)
Article 48	: Cas de force majeure (CCAG Article 75)
Article 49	: Différends et litiges (CCAG Article 79)
Article 50	: Edition et diffusion du présent marché
Article 51 et dernier	: Entrée en vigueur du marché

Chapitre I : Généralités

Article 1 : Objet du marché

Le présent marché a pour objet l'acquisition d'un dispositif de stockage de l'énergie solaire à l'Aéroport International de Douala.

Article 2 : Procédure de passation du marché

Le présent marché est passé par voie d'Appel d'Offres National Ouvert.

Article 3 : Attributions (CCAG Article 2 complété)

- **Le Maître d'Ouvrage est** : Le Directeur Général de la société Aéroports Du Cameroun S.A. ; il représente l'administration bénéficiaire des travaux.
- **Le Chef de Service du Marché est** : le Directeur de la Maintenance de la société Aéroports Du Cameroun S.A. Il veille au respect des clauses administratives, financières et des délais contractuels.
- **L'Ingénieur du Marché est** : Le Chef de Service des Installations de la société Aéroports Du Cameroun S.A. Il veille au respect des clauses techniques et des délais contractuels ;
- **L'entrepreneur** est la société qui sera retenue à l'issue de cette consultation.

Article 4 : Nantissement

Le présent marché peut être donné en nantissement, sous réserve de toute forme de cession de créance.

Dans ce cas :

- L'autorité chargée de délivrer l'exemplaire unique pour le nantissement et de l'ordonnancement des dépenses est : **Le Directeur Général de la société Aéroports Du Cameroun S.A. ;**
- Le responsable compétent pour fournir les renseignements au titre de l'exécution du présent marché est : **Le Directeur de la Maintenance de la société Aéroports Du Cameroun S.A. ;**
- L'autorité chargée de la liquidation des dépenses est : **Le Directeur Général de la Société Aéroports Du Cameroun S.A. ;**
- Le comptable chargé des paiements est : **Le Directeur de la Comptabilité et des Finances de la société Aéroports Du Cameroun S.A.**

Article 5 : Langue, loi et réglementation applicables

5.1. La langue utilisée est le français ou l'anglais.

5.2. L'entrepreneur s'engage à observer les lois, règlements, ordonnances en vigueur en République du Cameroun, et ce aussi bien dans sa propre organisation que dans la réalisation du marché. Si au Cameroun, ces règlements, lois et dispositions administratives et fiscales en vigueur à la date de signature du présent marché venaient à être modifiés après la signature du marché, les coûts éventuels qui en découleraient directement seraient pris en compte sans gain ni perte pour chaque partie.

Article 6 : Pièces constitutives du marché (CCAG Article 4)

Les pièces contractuelles constitutives du présent marché sont par ordre de priorité :

1. la lettre de soumission ou l'acte d'engagement ;
2. la soumission de l'entrepreneur et ses annexes dans toutes les dispositions non contraires au Cahier des Clauses Administratives Particulières et au Cahier des Clauses Techniques Particulières ci-dessous visés ;
3. le Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP) ;
4. le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) ;
5. les éléments propres à la détermination du montant du marché, tels que, par ordre de priorité : les

bordereaux des prix unitaires ; l'état des prix forfaitaires ; le détail ou le devis estimatif ; la décomposition des prix forfaitaires et/ou le sous-détail des prix unitaires ;

6. plans, notes de calcul, Plan d'Assurance Qualité des travaux, Plan de Gestion Environnementale et Sociale des travaux, (font partie des prestations à fournir).
7. le Cahier des Clauses Administratives Générales (CCAG) applicables aux Marchés Publics de travaux mis en vigueur par arrêté N° 033/CAB/PM du 13 février 2007 du Premier Ministre, Chef du Gouvernement ;
8. Le ou les Cahiers des Clauses Techniques Générales (CCTG) applicables aux prestations faisant l'objet du marché.

Article 7 : Textes généraux applicables

Le présent marché est soumis aux textes généraux ci-après :

- 1) La Loi n° 2022/020 du 27 décembre 2022 portant Loi de Finances de la République du Cameroun pour l'exercice 2023 ;
- 2) La Loi n° 2017/011 du 12 juillet 2017, portant statut général des Entreprises Publiques ;
- 3) Le Décret n° 2018/355 du 12 juin 2018, fixant les règles communes applicables aux marchés des entreprises publiques ;
- 4) Le Décret n° 075/2012 du 08 mars 2012 portant organisation du Ministère des Marchés Publics dans ses dispositions non contraires à celles du Décret n° 2018/355 du 12 juin 2018 fixant les règles communes applicables aux marchés des entreprises publiques ;
- 5) Le Décret n° 2003/651/PM du 16 avril 2003 fixant les modalités d'application du régime fiscal et douanier des Marchés Publics ;
- 6) Le Décret n° 2001/048 du 23 février 2001 portant organisation et fonctionnement de l'Agence de Régulation des Marchés Publics et ses textes subséquents dans ses dispositions non contraires à celles du Décret n° 2018/355 du 12 Juin 2018 fixant les règles communes applicables aux marchés des entreprises publiques ;
- 7) La Circulaire n° 00000456/C/MINFI du 30 décembre 2021 portant Instructions relatives à l'Exécution des Lois de Finances, au Suivi et au Contrôle de l'exécution du Budget de l'État et des autres Entités Publiques pour l'Exercice 2022 ;
- 8) La Circulaire n° 001/CAB/PR/ du 19 juin 2012 relative à la passation et au contrôle de l'exécution des marchés publics dans ses dispositions non contraires à celles du Décret n° 2018/355 du 12 Juin 2018 fixant les règles communes applicables aux marchés des entreprises publiques ;
- 9) La Circulaire n° 002/CAB/PM du 31 janvier 2011 relative à l'amélioration de la performance du système des marchés Publics dans ses dispositions non contraires à celles du Décret n° 2018/355 du 12 Juin 2018 fixant les règles communes applicables aux marchés des entreprises publiques ;
- 10) La Circulaire n° 003/CAB/PM/du 18 avril 2008 relative au respect des règles régissant la passation, l'exécution et le contrôle des marchés publics dans ses dispositions non contraires à celles du Décret n° 2018/355 du 12 Juin 2018 fixant les règles communes applicables aux marchés des entreprises publiques ;
- 11) Le Manuel de Procédures des Marchés de la société Aéroports Du Cameroun S.A adopté par Résolution n° 002-89^{ème} du Conseil d'Administration du 30 août 2018 et ses modifications subséquentes ;
- 12) Les textes régissant les corps de métier ;
- 13) D'autres textes spécifiques au domaine concerné par le marché ;
- 14) Les normes en vigueur.

Article 8 : Communication (CCAG Article 6 et 10 complétés)

8.1. Toutes les notifications et communications écrites dans le cadre du présent marché devront être faites aux adresses suivantes :

- a. Dans le cas où l'entrepreneur est le destinataire :

Passé le délai de 15 jours fixé à l'article 6.1 du CCAG pour faire connaître au chef de service son domicile, et dès achèvement des travaux, les correspondances seront valablement adressées à la mairie de Douala II^{ème} à laquelle dépend l'Aéroport International de Douala.

b. Dans le cas où le Maître d'Ouvrage en est le destinataire :

Le Directeur Général de la société Aéroports Du Cameroun S.A. avec copie adressée dans les mêmes délais, au Chef de Service du Marché, au Maître d'œuvre et à l'Ingénieur du Marché le cas échéant.

8.2. L'entrepreneur adressera toutes notifications écrites ou correspondances au Maître d'œuvre, avec copie au Chef de Service du Marché.

Article 9 : Ordres de service (CCAG Article 8)

Les ordres de services sont écrits, datés et numérotés. Les différents ordres de service seront établis et notifiés ainsi qu'il suit :

9.1. Dès la notification du marché au titulaire, le Maître d'Ouvrage dispose de quinze (15) jours calendaires pour délivrer l'Ordre de Service de démarrer les prestations.

9.2. L'ordre de service de commencer les prestations est signé par le Maître d'Ouvrage et notifié par le Chef de Service du Marché, l'Ingénieur du Marché ou le Maître d'œuvre dans un délai maximum de sept (07) jours à compter de la date de signature visée ci-dessus.

9.3. Les ordres de service à incidence financière ou susceptibles de modifier les délais seront signés par le Maître d'Ouvrage et notifiés par le Chef de Service du Marché, l'Ingénieur du Marché ou le Maître d'œuvre.

9.4. Les ordres de service à caractère technique liés au déroulement normal des études et sans incidence financière seront directement signés par le Chef de Service du Marché et notifiés par l'Ingénieur du Marché ou le Maître d'œuvre.

9.5. Les ordres de service valant mise en demeure sont signés par le Maître d'Ouvrage.

9.6. L'entrepreneur dispose d'un délai de quinze (15) jours pour émettre des réserves sur tout ordre de service reçu. Le fait d'émettre des réserves ne dispense pas le prestataire d'exécuter les ordres de service reçus.

Article 10 : Marchés à tranches conditionnelles (CCAG Article 9)

Le marché comporte une seule phase.

Article 11 : Personnel de l'entrepreneur (CCAG Article 15 complété)

11.1. Toute modification même partielle apportée aux propositions de l'offre technique n'interviendra qu'après agrément écrit du Chef de Service du Marché. En cas de modification, l'entrepreneur se fera remplacer par un personnel de compétence (qualifications et expérience) au moins égale.

11.2. En tout état de cause, les listes du personnel d'encadrement à mettre en place seront soumises à l'agrément de l'Ingénieur du Marché, dans les quinze (15) jours qui suivent la notification de l'ordre de service de commencer les travaux. L'Ingénieur du Marché disposera de huit (08) jours pour notifier par écrit son avis avec copie au Chef de Service du Marché. Passé ce délai, les listes seront considérées comme approuvées.

11.3. Toute modification unilatérale apportée aux propositions en personnel d'encadrement de l'offre technique, avant et pendant les travaux constitue un motif d'application de pénalité liée au remplacement du personnel d'encadrement par la réfaction de 10% du prix unitaire à chaque décompte.

11.4 L'entrepreneur utilisera le matériel approprié proposé dans le projet d'exécution pour la bonne exécution des prestations selon les règles de l'art.

Chapitre II : Clauses financières

Article 12 : Garanties et cautions (CCAG articles 29 et 41)

12.1. Cautonnement définitif

Le cautionnement définitif est fixé à trois pour cent (3%) du montant TTC du marché.

Il est constitué et transmis au Maître d'Ouvrage dans un délai maximum de vingt (20) jours à compter de la date de notification du marché.

Le cautionnement sera restitué, ou la garantie libérée, dans un délai d'un (01) mois suivant la date de réception provisoire des travaux, à la suite d'une main levée délivrée par le Maître d'Ouvrage, sur demande de l'entrepreneur.

12.2. Cautonnement de garantie

La retenue de garantie est fixée à cinq pour cent (5) % du montant TTC du marché.

La restitution de la retenue de garantie ou du cautionnement sera effectuée dans un délai d'un (01) mois après la réception définitive sur mainlevée délivrée par le Maître d'Ouvrage, après demande de l'entrepreneur.

12.3. Cautonnement d'avance de démarrage

Le cautionnement d'avance de démarrage est fixé à cent pour cent (100%) du montant sollicité.

12.4 En tout état de cause, les garanties fournies doivent provenir de l'établissement bancaire de domiciliation du paiement du marché, conformément aux dispositions de l'alinéa 6 de l'article 109 du Manuel de Procédures de la société Aéroports Du Cameroun S.A., adopté par Résolution n°002-89^{ème} session du Conseil d'Administration du 30 août 2018 et ses modifications subséquentes.

Article 13 : Montant du marché (CCAG Articles 18 et 19 complétés)

Le montant du présent marché, tel qu'il ressort du [détail ou devis estimatif] ci-joint, est de _____(en chiffres) __ (en lettres) francs CFA Toutes Taxes Comprises (TTC) ; soit :

- Montant HTVA : _____ (____) francs CFA
- Montant de la TVA : _____ (____) francs CFA
- Montant de l'AIR : _____ (____) francs CFA
- Net à percevoir = HTVA- AIR) (____) francs CFA.

Le montant du marché calculé dans les conditions prévues à l'article 19 du CCAG, résulte de l'application au montant hors TVA, du taux de la taxe sur la valeur ajoutée (TVA).

Article 14 : Lieu et mode de paiement

14.1. En contrepartie des paiements à effectuer par le Maître d'Ouvrage à l'entrepreneur, dans les conditions indiquées dans le marché, l'entrepreneur s'engage par les présentes à exécuter le marché conformément aux dispositions de celui-ci.

14.2. Le Maître d'Ouvrage se libérera des sommes dues au titre du présent marché par crédit au compte n° _____ ouvert au nom de l'entrepreneur à la banque _____

Article 15 : Variation des prix (CCAG Article 20)

Les prix sont fermes.

Article 16 : Formules de révision des prix (CCAG article 21)

Les prix ne sont pas révisables.

Article 17 : Formules d'actualisation des prix (CCAG article 21)

Les prix ne sont pas actualisables.

Article 18 : Travaux en régie (CCAG Article 22 complété)

18.1. Le pourcentage des travaux en régie est au maximum de 2% du montant du marché et de ses avenants le cas échéant.

18.2. Dans le cas où l'entrepreneur serait invité à exécuter des travaux en régie, les dépenses exposées et dûment justifiées lui seront remboursées dans les conditions suivantes :

- les quantités prises en compte seront les heures de mise à disposition ou les quantités de matériaux et matières mises en œuvre ayant fait l'objet d'attachements contradictoires ;
- Les traitements et salaires effectivement payés à la main d'œuvre locale seront majorés pour tenir compte des charges sociales de quarante pour cent (40%) ;
- les heures d'engin seront décomptées au taux figurant dans les sous-détails de prix ;
- les matériaux et matières seront remboursés au prix de revient dûment justifié au lieu d'emploi majoré de dix pour cent pour pertes, magasinage et manutention ;
- le montant des prestations ainsi calculé, y compris les heures d'engins, sera majoré de 25% pour tenir compte des frais généraux, bénéfices et aléas propres à l'entrepreneur.

Article 19 : Valorisation des travaux (CCAG article 23)

Ce marché est à prix unitaires.

Article 20 : Valorisation des approvisionnements (CCAG article 24 complété)

Aucun acompte ne sera payé à l'entrepreneur dans le cadre des approvisionnements sur le chantier.

Article 21 : Avances (CCAG article 28)

21.1. Le Maître d'Ouvrage accordera à l'entrepreneur, à sa demande, une avance de démarrage d'un montant maximum de 20 % du montant TTC du marché.

21.2 Cette avance dont la valeur ne peut excéder vingt pour cent (20%) du prix initial TTC du marché, est cautionnée à cent pour cent (100%) par un établissement bancaire de droit camerounais ou un organisme financier agréé de premier rang conformément aux textes en vigueur, et remboursée par déduction sur les acomptes à verser à l'entrepreneur pendant l'exécution du marché, suivant des modalités définies dans le CCAP.

21.3 La totalité de l'avance doit être remboursée au plus tard dès le moment où la valeur en prix de base des prestations réalisées atteint quatre-vingt pour cent (80%) du montant du marché.

21.4 Au fur et à mesure du remboursement des avances, le Maître d'Ouvrage donnera la mainlevée de la partie de la caution correspondante, sur demande expresse de l'entrepreneur.

Article 22 : Règlement des travaux (cf. Art. 26, 27 et 30 CCAG complétés)

22.1. Constatation des prestations exécutées

Avant le 30 de chaque mois, l'entrepreneur et l'Ingénieur du Marché établissent un attachement contradictoire qui récapitule et fixe les quantités réalisées et constatées pour chaque poste du bordereau au cours du mois et pouvant donner droit au paiement.

22.2. Décompte mensuel

Au plus tard le cinq (05) du mois suivant le mois des prestations, l'entrepreneur remettra en sept (07) exemplaires à l'Ingénieur du Marché, deux projets de décompte provisoire mensuel (un décompte hors TVA et un décompte du montant des taxes), selon le modèle agréé et établissant le montant total des sommes auxquelles il peut prétendre du fait de l'exécution du marché, depuis le début de celui-ci.

Seul le décompte HTVA sera réglé au prestataire. Le décompte des taxes fera l'objet d'une écriture d'ordre comptable entre les budgets de la société Aéroports Du Cameroun S.A. et du Ministère en charge des Finances.

Le montant HTVA de l'acompte à payer à l'entrepreneur sera mandaté comme suit :

- 97,8% versé directement au compte de l'entrepreneur ;

- 2,2% versé au trésor public au titre de l'AIR dû par l'entrepreneur ;

L'Ingénieur du Marché disposera d'un délai de sept (07) jours pour transmettre au Chef de Service du Marché, les décomptes qu'il a approuvés.

Le Chef de Service du Marché et l'ingénieur du Marché disposent d'un délai de vingt et un (21) jours maximum pour procéder à la signature des décomptes et leur transmission au comptable chargé du paiement. Une copie du décompte corrigé est retournée à l'entrepreneur le cas échéant. Les paiements seront effectués par le Directeur de la Comptabilité et des Finances dans un délai maximum de trente (30) jours calendaires à compter de la remise du décompte approuvé.

Article 23 : Intérêts moratoires (CCAG Article 31)

Les intérêts moratoires éventuels sont payés par état des sommes dues conformément aux dispositions des articles 132 et 133 du Manuel de procédure des marchés de la société Aéroports Du Cameroun S.A adopté par résolution N° 002-89^{ème} du Conseil d'Administration du 30 août 2018 et ses modifications subséquentes.

Article 24 : Pénalités (CCAG Article 32 complété)

24.1. Le montant des pénalités de retard est fixé comme suit :

- a. Un deux millièmes (1/2000^{ème}) du montant TTC du marché de base par jour calendaire de retard du premier au trentième jour au-delà du délai contractuel fixé par le marché ;
- b. Un millièmes (1/1000^{ème}) du montant TTC du marché de base par jour calendaire de retard au-delà du trentième jour.

Le montant cumulé des pénalités de retard est limité à dix pour cent (10%) du montant TTC du marché de base et de ses avenants éventuels.

24. 2 Pénalités spécifiques :

- a. Indépendamment des pénalités pour dépassement du délai contractuel, l'entrepreneur est passible des pénalités particulières suivantes pour inobservation des dispositions du marché, notamment :
 - Remise tardive du cautionnement définitif un vingt millièmes (1/20000^{ème}) du montant TTC du marché de base par jour calendaire de retard du premier au trentième jour au-delà du délai contractuel fixé par le marché ;
 - Remise tardive des assurances un vingt millièmes (1/20000^{ème}) du montant TTC du marché de base par jour calendaire de retard du premier au trentième jour au-delà du délai contractuel fixé par le marché ;
 - Remise tardive du projet d'exécution pour autant que le retard soit du fait de l'entrepreneur un vingt millièmes (1/20000^{ème}) du montant TTC du marché de base par jour calendaire de retard du premier au trentième jour au-delà du délai contractuel fixé par le marché.

Article 25 : Règlement en cas de groupement d'entreprises (CCAG Article 33)

25.1. En cas de groupement d'entreprises, le paiement s'effectuera dans le compte ouvert à cet effet au nom du mandataire dudit groupement sauf mise en place d'un acte notarié définissant le montant à payer à chaque membre du groupement.

25.2. Indiquer le mode de paiement des sous-traitants, le cas échéant.

Article 26 : Décompte final (CCAG Article 34)

26.1. Après achèvement des travaux et dans un délai maximum de trente (30) jours après la date de réception provisoire, l'entrepreneur établira à partir des constats contradictoires, le projet de décompte final des travaux effectivement réalisés qui récapitule le montant total des sommes auxquelles il peut prétendre du fait de l'exécution du marché dans son ensemble.

26.2. Le Chef de Service dispose de quinze (15) jours pour approuver le décompte ou apporter des observations éventuelles.

26.3. L'entrepreneur dispose de sept (07) jours pour renvoyer le décompte corrigé revêtu de sa signature.

Article 27 : Décompte général et définitif (CCAG Article 35)

27.1. Le Chef de Service du Marché dispose de trente (30) jours pour établir le décompte général à compter de la date de réception définitive des travaux.

A la fin de la période de garantie qui donne lieu à la réception définitive des travaux, le Chef de Service du Marché dresse le décompte général et définitif du marché qu'il fait signer contradictoirement par l'entrepreneur et le Maître d'Ouvrage. Ce décompte comprend :

- le décompte final ;
- le solde ;
- la récapitulation des acomptes mensuels.

La signature du décompte général et définitif sans réserve par l'entrepreneur lie définitivement les parties et met fin au marché, sauf en ce qui concerne les intérêts moratoires.

27.2. L'entrepreneur dispose de sept (07) jours pour renvoyer le décompte corrigé revêtu de sa signature.

Article 28 : Régime fiscal et douanier (CCAG Article 36)

Le décret N° 2003/651/PM du 16 avril 2003 définit les modalités de mise en œuvre du régime fiscal des Marchés Publics. La fiscalité applicable au présent marché comporte notamment :

- des impôts et taxes relatifs aux bénéfices industriels et commerciaux, y compris l'AIR qui constitue un précompte sur l'impôt des sociétés ;
- des droits d'enregistrement calculés conformément aux stipulations du code des impôts ;
- des droits et taxes attachés à la réalisation des prestations prévues par le marché :
 - * des droits et taxes d'entrée sur le territoire camerounais (droits de douanes, TVA, taxe informatique) ;
 - * des droits et taxes communaux,
 - * des droits et taxes relatifs aux prélèvements des matériaux et d'eau.

Ces éléments doivent être intégrés dans les charges que l'entreprise impute sur ses coûts d'intervention et constituer l'un des éléments des sous-détails des prix hors taxes.

Le prix TTC s'entend TVA incluse.

Article 29 : Timbres et enregistrement des marchés (CCAG Article 37)

Le présent marché sera enregistré par l'entrepreneur conformément au tarif en vigueur.

Chapitre III : Exécution des travaux

Article 30 : Consistance des prestations

Les travaux consistent en :

- **L'installation de chantier ;**
- **la fourniture d'un système de stockage de l'énergie solaire photovoltaïque.**
 - a) la fourniture complète et installation d'un système d'accumulateur nouveau au niveau de la centrale solaire, d'une capacité totale de 1.25MWh ;
 - b) la dépose des 20 convertisseurs existants ;
 - c) la fourniture complète et installation d'un convertisseur BESS (Battery Energy Storage System);
 - d) la connexion du réseau ENEO à l'entrée du module M17 N6 de la BESS ;
 - e) la fourniture complète et installation d'une armoire PCS (Power Converter System) entre le BESS et l'entrée du transformateur 15KV/400V ;
 - f) la fourniture complète et installation d'un synchronoscope entre la centrale solaire et le réseau ENEO.
- **la construction d'un hangar abri du BESS ;**
- **les essais, mise en service des équipements et formation du personnel d'exploitation.**

Les détails sont contenus dans le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) du présent dossier d'Appel d'Offres.

Article 31 : Obligations du Maître d'Ouvrage (CCAG complété)

31.1. Le Maître d'Ouvrage est tenu de fournir à l'entrepreneur les informations nécessaires à l'exécution de sa mission, et de lui garantir, aux frais de ce dernier, l'accès au site du projet.

31.2. Le Maître d'Ouvrage assure à l'entrepreneur protection contre les menaces, outrages, violences, voies de fait, injures ou diffamations dont il peut être victime en raison ou à l'occasion de l'exercice de sa mission.

Article 32 : Délai d'exécution du marché (CCAG Article 38)

32.1. Le délai d'exécution des travaux objet du présent marché est de : (.....) mois

32.2. Ce délai court à compter de la date de notification de l'ordre de service de commencer les travaux.

Article 33 : Rôles et responsabilités de l'entrepreneur (CCAG Article 40)

Le planning détaillé et général d'avancement des travaux sera communiqué à l'Ingénieur du Marché en cinq (05) exemplaires à chaque début du mois.

Article 34 : Mise à disposition des documents et du site (CCAG Article 42)

Les plans d'exécution de l'ouvrage ainsi que le site des travaux seront mis à la disposition de l'entrepreneur.

Article 35 : Assurances des ouvrages et responsabilités civiles (CCAG Article 45)

Dans un délai de quinze (15) jours à compter de la notification du marché, et avant tout démarrage des travaux, l'entrepreneur devra fournir les polices d'assurances suivantes :

- Assurance des risques causés à des tiers par son personnel salarié en activité au travail, par le matériel qu'il utilise, du fait des travaux ;
- Assurance "Tous risques chantier" ;

Article 36 : Pièce à fournir par l'entrepreneur (Article 49 complété)

36.1. Programme des travaux, Plan d'assurance qualité et autres à préciser

- a. Dans un délai maximum de dix (10) jours à compter de la notification de l'ordre de service de commencer les travaux, l'entrepreneur soumettra, en six (06) exemplaires, à l'approbation du Chef

de Service du Marché, après avis de l'Ingénieur du Marché, le projet d'exécution comprenant : la méthodologie d'exécution des travaux, la qualité du personnel en charge de l'exécution et du suivi des travaux, la mobilisation qualitative des matériels et matériaux alloués au projet, le calendrier d'approvisionnement, le planning de travail, le projet de Plan d'Assurance Qualité (PAQ), le Plan de Gestion Environnemental et Social, et les différents plans.

Deux (02) exemplaires de ces pièces lui seront retournés dans un délai de huit à quinze jours à partir de leur réception avec :

- Soit la mention d'approbation " BON POUR EXECUTION " ;
- Soit la mention de rejet accompagnée de motifs dudit rejet.

L'entrepreneur disposera alors de huit (08) jours pour présenter un nouveau. Le Chef de Service du Marché ou le Maître d'œuvre disposera alors d'un délai de cinq (05) jours pour donner son approbation ou faire d'éventuelles remarques. Dans ce cas, la procédure est relancée sans que cela ne puisse modifier le délai contractuel.

L'approbation donnée par le Chef de Service du Marché ou l'ingénieur du Marché n'atténuera en rien la responsabilité de l'entrepreneur. Cependant les travaux exécutés avant l'approbation du programme ne seront ni constatés ni rémunérés. Le planning actualisé et approuvé deviendra le planning contractuel.

L'entrepreneur tiendra constamment à jour, sur le chantier, un planning des travaux qui tiendra compte de l'avancement réel du chantier. Des modifications importantes ne pourront être apportées au programme contractuel qu'après avoir reçu l'accord du Chef de service.

- b. Le Plan de Gestion Environnemental fera ressortir notamment les conditions de choix des sites techniques et de base vie, les conditions d'emprunt de sites d'extraction et les conditions de remise en état des sites de travaux et d'installation.
- c. L'entrepreneur indiquera dans ce programme les matériels et méthodes qu'il compte utiliser ainsi que les effectifs du personnel qu'il compte employer.
- d. L'agrément donné par le chef de service du Marché ou l'ingénieur du Marché ne diminue en rien la responsabilité de l'entrepreneur quant aux conséquences dommageables que leur mise en œuvre pourrait avoir tant à l'égard des tiers qu'à l'égard du respect des clauses du marché.

36.2. Projet d'exécution

- a. Le dossier des plans d'exécution nécessaires à la réalisation de toutes les parties de l'ouvrage devra être soumis au visa du Chef de Service du Marché ***un (01) mois au moins avant la date prévue pour le début de réalisation de la partie de l'ouvrage correspondante.***
- b. Le Chef de Service du Marché disposera d'un délai de quinze (15) jours pour les examiner et faire connaître ses observations. L'entrepreneur disposera alors d'un délai de huit (08) jours pour présenter un nouveau dossier intégrant lesdites observations.

Article 37 : Organisation et sécurité des chantiers (CCAG Article 50)

37.1. Les panneaux placés aux entrées du chantier, devront être mis en place dans un délai maximum de dix (10) jours après la notification de l'ordre de service de démarrer les travaux.

Article 38 : Implantation des ouvrages (CCAG Article 52)

L'Ingénieur du Marché notifiera dans un délai de sept (07) jours suivant la date de notification de l'ordre de service de commencer les travaux, les points et niveaux de base du projet.

Article 39 : Sous-traitance (CCAG article 54)

La part des travaux à sous-traiter est au maximum de vingt pour cent (20 %) du montant du marché de base et de ses avenants le cas échéant.

Article 40 : Laboratoire de chantier et essais (CCAG Article 55)

Sans objet.

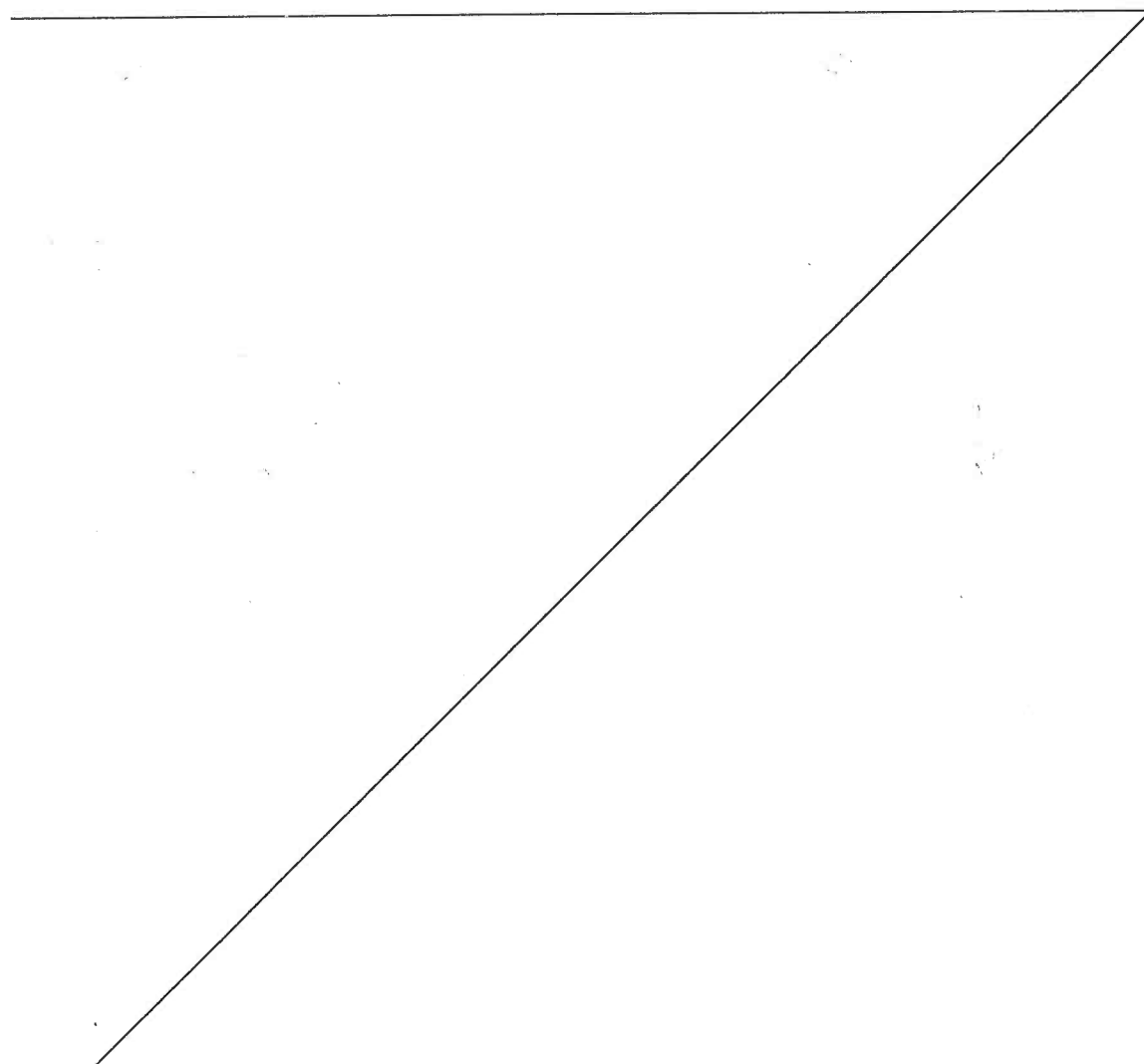
Article 41 : Journal de chantier (CCAG Article 56 complété)

41.1. Le journal de chantier sera signé contradictoirement par l'Ingénieur du Marché et le représentant de l'entrepreneur systématiquement lors des réunions de chantiers et selon la fréquence d'une fois par semaine.

41.2. C'est un document contradictoire unique. Ses pages sont numérotées et visées. Aucune page ne doit être enlevée. Les parties raturées ou annulées sont signalées en marge pour validation.

Article 42 : Utilisation des explosifs (CCAG Article 60)

Sans objet.



Chapitre IV : De la réception

Article 43 : Réception provisoire (CCAG Article 67)

Avant la réception provisoire, l'entrepreneur demande par écrit au Chef de service du Marché avec copie à l'ingénieur du Marché, l'organisation d'une visite technique préalable à la réception conformément aux dispositions du CCAG.

43.1. Épreuves comprises dans les opérations préalables à la réception. Une pré-réception technique sera organisée à la demande de l'entrepreneur. Elle fera l'objet d'un procès-verbal. La réception provisoire sera programmée par le Maître d'Ouvrage lorsque toutes les réserves éventuelles émises lors de pré-réception technique seront levées.

43.2. Constatation éventuelle du repliement des installations de chantier et de la remise en état des lieux.

43.3. La Commission de réception sera composée des membres suivants à titre indicatif :

- | | |
|---|--------------|
| 1. Le Maître d'Ouvrage ou son représentant : | Président ; |
| 2. Le Directeur de l'Aéroport International de Douala | Membre ; |
| 3. Le Chef de Service du Marché : | Membre ; |
| 4. Le Chef de Département de la Maintenance Opérationnelle DX.DLA : | Membre ; |
| 5. L'Ingénieur du Marché | Membre ; |
| 6. La Maîtrise d'œuvre : | Rapporteur ; |

L'entrepreneur est convié à la réception par courrier au moins 7 jours avant la date de la réception. Il est tenu d'y assister (ou de s'y faire représenter).

Il assiste à la réception en qualité d'observateur. Son absence équivaut à l'acceptation sans réserve des conclusions de la commission de réception.

La Commission après visite du chantier examine le procès-verbal des opérations préalables à la réception et procède à la réception provisoire des travaux s'il y a lieu.

La visite de réception provisoire fera l'objet du procès-verbal de réception provisoire signé sur le champ par tous les membres de la commission.

Le procès-verbal de réception provisoire précise ou fixe la date d'achèvement des travaux.

43.4. Le Maître d'Ouvrage peut organiser des réceptions provisoires partielles au cas où il désire prendre possession d'une partie de l'ouvrage achevé. Dans ce cas, la somme des réceptions provisoires constituera la réception provisoire pour l'ensemble des prestations. La date de la réception provisoire sera celle de la dernière réception provisoire partielle.

43.5. La période de garantie est d'un (01) an. Elle court à compter de la date de réception provisoire des travaux.

Article 44 : Documents à fournir après exécution (CCAG Article 68)

L'entrepreneur est tenu de fournir en dix (10) exemplaires les plans de récolement pour approbation dans un délai de trente (30) jours après la réception provisoire. Dix (10) CD ROM contenant les fichiers numériques en fichier PDF et DWG exploitable seront joints lors du dépôt.

Article 45 : Délai de garantie (CCAG Article 70)

La durée de garantie est de douze (12) mois à compter de la date de réception provisoire des travaux.

Article 46 : Réception définitive (CCAG Article 72)

46.1. La réception définitive s'effectuera dans un délai maximal de trente (30) jours à compter de l'expiration du délai de garantie.

46.2. La procédure de réception définitive est la même que celle de la réception provisoire.

46.3. La réception définitive marque la fin du marché.

Chapitre V : Dispositions diverses

Article 47 : Résiliation du marché (CCAG Article 74)

Le marché peut être résilié comme prévu dans le décret n° 2018 / 355 du 12 Juin 2018 fixant les règles communes applicables aux Marchés des entreprises publiques et également dans les conditions stipulées aux articles 74, 75 et 76 du CCAG, notamment dans l'un des cas de :

- Retard dans les travaux entraînant des pénalités au-delà de 10 % du montant du marché ;
- Défaillance de l'entrepreneur ;
- Non-paiement persistant des prestations.

Article 48 : Cas de force majeure (CCAG article 75)

Pour les cas de force majeure, l'Entrepreneur ne verra sa responsabilité dérogée que s'il a averti, par écrit, le Maître d'Ouvrage de son intention d'invoquer cette force majeure et ce, avant la fin du quinzième jour qui succède à l'événement.

Les cas de force majeure s'étendent aux effets des forces naturelles que l'Entrepreneur ne pouvait raisonnablement prévoir ni éviter, et susceptibles de dégager sa responsabilité.

Il appartient au Chef Service du Marché d'apprécier le caractère de force majeure et les preuves fournies par l'Entrepreneur.

Article 49 : Différends et litiges (CCAG article 79)

Lorsqu'aucune solution amiable ne peut être apportée au différend, celui-ci est porté devant la juridiction camerounaise compétente.

Article 50 : Edition et diffusion du présent marché

Quinze (15) exemplaires du présent marché seront édités par les soins de l'entrepreneur et remis au Maître d'Ouvrage pour diffusion.

Article 51 et dernier : Entrée en vigueur du marché

Le présent marché ne deviendra définitif qu'après sa signature par le Maître d'Ouvrage. Il entrera en vigueur dès sa notification à l'entrepreneur.

COMMISSION INTERNE DE PASSATION DES MARCHES

APPEL D'OFFRES NATIONAL OUVERT

N° 01 /AONO/ADC/CIPM/2023 DU 11 / 01 /2023

POUR L'ACQUISITION ET L'INSTALLATION D'UN DISPOSITIF DE
STOCKAGE DE L'ENERGIE SOLAIRE A L'AÉROPORT INTERNATIONAL DE
DOUALA

FINANCEMENT : SOCIETE AEROPORTS DU CAMEROUN S.A.

IMPUTATION : BUDGET DE LA SOCIETE AEROPORTS DU CAMEROUN S.A.
EXERCICE 2023, Ligne 24130602.

PIÈCE N° 5

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)

SOMMAIRE

CHAPITRE I : SPECIFICATIONS GENERALES	54
CHAPITRE II : INSTALLATIONS DE CHANTIER	118
CHAPITRE III : GENERALITES DES TRAVAUX	119
CHAPITRE IV : MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX	122

CHAPITRE I : SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) a pour objet de définir et de préciser pour le présent marché, les textes de référence et la réglementation, la qualité et la présentation des matériels et matériaux entrant dans la construction des ouvrages, les prescriptions de mise en œuvre et la description des travaux à réaliser.

Le CCTP ne peut être dissocié des dossiers de plans et documents faisant partie des pièces contractuelles ou aux quels les pièces contractuelles font références.

Les prescriptions du CCTP donnent une description aussi précise que possible des travaux à exécuter afin de permettre à l'Entrepreneur d'interpréter les plans, de préciser la nature des matériaux et matériels à employer et de déterminer les particularités de fabrication et de mise en œuvre.

Ces prescriptions ne peuvent prétendre à une description parfaite et exhaustive des travaux, et il est souligné que cette description des travaux n'a pas un caractère limitatif.

L'Entrepreneur devra exécuter sans exception ni réserve tous les travaux de sa profession, et il aura donc compris dans son prix non seulement les travaux et fournitures décrits dans les documents contractuels, mais aussi ceux qui auraient pu échapper à la description et qui sont indispensables au complet achèvement des ouvrages de son lot suivant les règles de l'art.

Les ouvrages sont complètement achevés lorsqu'ils sont prêts à être utilisés conformément à leur destination et à la réglementation.

Toutes les remarques, réserves ou observations sur d'éventuelles erreurs, omissions ou contradictions dans les plans et cahiers de clauses devront être faites par l'Entrepreneur lors de la présentation de son offre, et les dispositions à prendre à leur égard devront pour être valables avoir été formellement entérinées par le Maître d'ouvrage et l'Entrepreneur avant la signature du marché.

À cet effet, l'entrepreneur devra prendre connaissance des CCTP des autres lots, de façon à assurer la parfaite coordination de leurs interventions respectives, à connaître exactement la limite de leur prestation, à pouvoir signaler les erreurs, omissions ou contradictions qu'ils auraient constatées et à pouvoir proposer les dispositions détaillées qu'il y aurait lieu de prendre pour y remédier.

Les Entrepreneurs devront également avant l'élaboration de leur offre reconnaître le site prévu pour la réalisation des ouvrages et prendre en compte toutes les contraintes ou caractéristiques de ce site.

Le prix de l'Entrepreneur est réputé établi à partir des quantités étudiées par lui et sous sa seule responsabilité. Aucun supplément de prix ne pourra être accordé au motif de différences entre le quantitatif indicatif et l'effectivité des quantités à engager pour la réalisation et l'achèvement complet des ouvrages conformément à leur destination et à la réglementation.

En conséquence, l'Entrepreneur ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions aux plans, cahiers de clauses et documents contractuels ou au quantitatif de l'appel d'offre, puissent le dispenser d'exécuter tous les travaux de son lot ou puissent faire l'objet d'une demande supplémentaire de prix.

Sauf stipulation contraire explicite, la totalité des travaux listés ou décrits dans chaque chapitre, articles et paragraphes de chaque compris dans les prestations dues par l'Entrepreneur des activités concerné et dans son prix.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur l'importance que la société Aéroports Du Cameroun S.A. attache à la sécurité aéroportuaire, à la santé des travailleurs et à la protection de l'environnement.

Outre les mesures de sécurité individuelles et collectives prescrites par la réglementation en vigueur et les règles de l'art, l'Entrepreneur devra faire de la sécurité aéroportuaire, la priorité et devra se conformer à toutes mesures et respecter toute procédure imposée par la société Aéroports Du Cameroun S.A. en matière de sécurité aéroportuaire.

1. Définition de l'opération

1.1. Définition des travaux

Les travaux consistent à l'acquisition et installation d'un dispositif de stockage de l'énergie solaire photovoltaïque à l'aéroport international de Douala.

1.2. Maître d'Ouvrage

LE DIRECTEUR GENERAL DE LA SOCIETE AEROPORTS DU CAMEROUN S.A.

BP 13615 YAOUNDE - CAMEROUN

Tél: (+237) 222 23 36 02 – 222 23 45 21

Fax: (+237) 222 23 45 20.

2. Réglementation

2.1. Rappel de la réglementation

Il est rappelé la réglementation essentielle, le matériel qui sera installé sera de toute première qualité et la réalisation des travaux répondra aux règles de l'art et sera en conformité avec les normes et les règlements en vigueur.

2.2. Réglementation des marchés

Les prix du marché sont réputés tenir compte de toutes les circonstances de l'implantation, des particularités du projet et des délais et rémunèrent l'entrepreneur de tous les débours, charges et obligations ainsi que de celles des dépenses d'intérêt commun.

En sorte que la rémunération de l'entrepreneur pour l'exécution des travaux formant l'objet défini du marché ne subira aucune variation, sauf application de dispositions différentes du présent cahier.

En résumé, dans un marché à forfait, l'entrepreneur assume tous les aléas de l'exécution, qu'ils soient bons ou mauvais.

2.3. Réglementations générales applicables aux travaux

L'entrepreneur est toujours tenu de respecter, dans l'exécution de ses travaux ainsi que pour les installations et l'organisation de chantier, toutes les lois et textes réglementaires dans la mesure où ils concernent ses travaux, dont notamment les suivantes :

- Code du travail ;
- Réglementation nationale ;
- Règlement sanitaire départemental et/ou national ;
- Réglementations sécurité incendie ;
- Textes relatifs à la sécurité et à la protection de la santé sur les chantiers ;
- Réglementations acoustiques ;
- Législation concernant les conditions de travail et l'emploi de la main-d'œuvre ;
- Textes relatifs à la protection et à la sauvegarde de l'environnement ;
- Textes concernant la limitation des bruits de chantier ;
- Textes concernant les déchets de chantier ;
- Législation concernant les travaux de désamiantage ;
- Règlements municipaux et / ou de police relatifs à la signalisation et à la sécurité de la circulation aux abords des chantiers ;

Et tous autres textes réglementaires et législatifs ayant trait à la construction, à l'urbanisme, à la sécurité, en l'absence de réglementation spécifique au Cameroun, la réglementation française sera utilisée.

2.4. Sécurité et protection de la santé sur les chantiers

Tous les frais en découlant pour les entrepreneurs sont contractuellement réputés compris dans le montant de leurs marchés.

Le Maître d'Ouvrage, le Maître d'œuvre, les organismes associés et le contrôle extérieur si nécessaire seront tenus informés immédiatement, ainsi que le responsable de l'entreprise par fax, de tout arrêt des travaux, précisant la date, l'heure et les raisons de cet arrêt.

Dans ces deux cas, une mention sera effectuée dans le registre journal.

2.5. Normes

Les fournitures devront répondre aux spécifications des normes en vigueur existantes à savoir :

- La norme **C15 100** : Installations électriques à basse tension ;
- La norme **NF C 13 200** : Installations électriques à haute tension-règles ;
- La norme **NF C 14 100** : Installations de branchement à basse tension ;
- La norme **UTE C15-900** : installations électriques à basse tension-guide pratique ;
- La norme **IEC 62619, Edition 1.0 2017-02** : Norme Internationale régissant les Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Exigences de sécurité pour les accumulateurs au lithium pour utilisation dans des applications industrielles ;
- La norme **NF EN 62619, Juin 2017** : Norme française régissant les accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide. – Exigences de sécurité pour les accumulateurs au lithium pour utilisation dans des applications industrielles ;
- La norme **ISO 14001** sur le management de l'environnement ;
- La norme **ISO 13.020** : Protection de l'environnement ;
- La norme **ISO 17.160** : Vibrations, chocs et mesurage des vibrations ;
- La norme **ISO 29.020-29.280** : Electrotechnique et autres ;
- La norme **ISO 31.020-31.260** : Les composants électroniques et autres ;
- La norme **ISO 33.020-33.200** : Télécommunications et autres ;
- La norme **ISO 93.020-93.280** : Génie Civil ;
- La norme **ISO 9001** relative au système de gestion de la qualité ;
- La norme **NF EN 61215** : Normes régissant les modules photovoltaïques (PV) au silicium pour application terrestre – Qualification de la conception et homologation ;
- La norme **EN 61646** : Norme régissant Modules photovoltaïques (PV) en couches minces pour application terrestre – Qualification de la conception et homologation ;
- La norme **IEC 61730-2** : La norme EN Qualification de sécurité des modules photovoltaïques (PV) –Partie 2 : Exigences pour les tests ;
- La norme **UL 1642** : Batteries à lithium ;
- La norme **UL 62133-2** (Norme binationale avec CSA C22.2 N ° 62133-2 : 20) Norme de sécurité pour les cellules secondaires et les batteries contenant des électrolytes alcalins ou autres électrolytes non acides - Exigences de sécurité pour les cellules secondaires scellées portables et pour les batteries fabriquées à partir de celles-ci, pour une utilisation dans des applications portables - Partie 2 : Systèmes au lithium ;
- DTU / CCTG/ Annexe 14 et Doc 9157 de l'OACI (MCA partie 05 - installations électriques) ;
- Standards **UL9540, UL9540A, UL1741**.

Règles ou recommandations professionnelles

Certains organismes professionnels ont édicté des règles professionnelles ou des recommandations professionnelles, qui définissent et précisent, en l'absence de DTU, les règles de l'art et les modalités d'exécution de leur domaine.

Le respect de ces règles ou recommandations, sauf pour celles figurant sur la liste de l'APSAD, n'a pas de caractère obligatoire, sauf mention expresse dans les documents particuliers du marché.

2.6. Transport et configuration du site

Remarque : L'interconnexion de l'équipement de stockage avec la grille du Maître d'Ouvrage se fait au point de connexion commune (PCC). Le prestataire sera responsable de toutes les activités d'équipement et d'installation jusqu'au côté équipement de stockage du PCC. Le Maître d'Ouvrage (ou autres) sera responsable de la connexion réelle des câbles du prestataire au PCC et de toutes les activités d'équipement et de connexion du côté utilitaire du PCC.

Pour l'installation/l'interconnexion sur le site du Maître d'ouvrage, le prestataire doit :

- Examiner et commenter les dessins d'installation/construction, les spécifications et les calculs par le Maître d'Ouvrage (ou autres) liés à l'équipement d'interconnexion et aux activités de connexion du côté service public du PCC.
- Élaborer des dessins, des spécifications et des calculs pour la portée de l'installation du prestataire des équipements et services (c'est-à-dire jusqu'au côté équipement de stockage d'énergie du PCC).
- Élaborer des plans détaillés de démarrage et de test d'acceptation sur le site (SAT).
- Obtenir tous les permis nécessaires pour transporter l'équipement de stockage d'énergie pour le site.
- Expédier l'équipement de stockage au site de Maître d'ouvrage.
- Assembler les composants d'équipement de stockage d'énergie sur place pour produire un système fonctionnel (selon les besoins).
- Effectuer les tests de démarrage et SAT d'équipement de stockage d'énergie.
- Fournir un représentant du prestataire sur place pendant les activités d'installation et/ou d'interconnexion par le Maître d'Ouvrage (ou par d'autres) et pendant le démarrage et le SAT d'équipement de stockage d'énergie par le prestataire.
- Fournir un ensemble complet de dessins conformes à l'exécution. L'ensemble de dessins conformes à l'exécution doit inclure tous les dessins applicables dans les catégories 1.0, 2.0, 3.0 et 4.0.
- Aider le propriétaire à valider les tests de cyber-sécurité sur le terrain,
- Assurer la sécurité du site depuis l'arrivée de l'expédition initiale de l'équipement du prestataire jusqu'au moment de l'achèvement du SAT et de la mise en service. La sécurité du site doit répondre aux exigences du propriétaire, ainsi qu'à celles spécifiées ailleurs dans la présente spécification.
- Une fois le programme de test du Maître d'Ouvrage terminé sur le site, désinstallez ensuite, démonter et préparer l'équipement de stockage d'énergie pour le transport vers un deuxième site ou vers l'emplacement spécifié par le propriétaire.
- Offrir un cours de formation aux techniciens et au personnel de maintenance du Maître d'ouvrage.

3 . ÉLÉMENTS FOURNIS ET EQUIPEMENT DE STOCKAGE D'ENERGIE

Les éléments répertoriés dans cette section seront fournis par le Maître d'Ouvrage.

Remarque : Pour l'« option d'installation du prestataire » le prestataire, plutôt que le Maître d'Ouvrage, doit fournir tout ou partie des éléments décrits ci-dessous dans les sous-sections 3.2, 3.3 et 3.4.

3.1 Emplacement

Le Maître d'Ouvrage fournira :

- Un site approprié pour l'équipement de stockage d'énergie ;
- Données préliminaires sur le sol du site et autres données du site, six mois avant le déploiement sur le site ;

Cependant, la vérification des conditions du sol du site relèvera de la responsabilité du prestataire ;

- Accès au site pour l'installation, la surveillance, l'exploitation et la maintenance des équipements et l'évaluation du rendement par le prestataire, sous réserve d'exigences particulières en matière de sécurité des services publics à déterminer.

3.2 Préparation du site

Le prestataire, sous le contrôle du Maître d'Ouvrage, sera responsable de :

- Préparation du site, plans de construction et installation de l'équipement de stockage d'énergie, y compris autorisations et licences ;
- Nivellement brut et définition pour le site d'équipement de stockage d'énergie. Cependant, l'équipement de stockage d'énergie doit être conçu pour minimiser la préparation du site.

3.3 Interconnexion du distributeur d'énergie locale

Le prestataire, sous la supervision du Maître d'Ouvrage, effectuera la connexion finale d'équipement de stockage d'énergie au réseau électrique sur le site, y compris, si nécessaire :

- Un transformateur pour connecter l'équipement de stockage d'énergie au bus du poste de départ du site ;
- Disjoncteur(s) ;
- Sectionneur(s) (haute tension) ;
- Transformateurs de potentiel, transformateurs de courant et relais associés côté haute tension de tout transformateur fourni par l'hôte.

Le propriétaire est responsable de l'obtention (en interne) de l'autorisation d'interconnexion.

Le prestataire est responsable de la connexion des équipements au côté d'équipement de stockage d'énergie du PCC et pour définir et tester la procédure de commutation des équipements de protection d'interconnexion.

3.4 Communication hors site

Le prestataire, sous la supervision du Maître d'Ouvrage mettra à disposition les installations de communication hors site comme suit :

- Canal(s) de communication entre l'équipement de stockage d'énergie et le centre de répartition ou la salle de contrôle à distance du Maître d'Ouvrage ;
- Câblage entre un boîtier d'interface étanche fourni par le prestataire et le Maître d'Ouvrage—liaison de communication, relais et équipements similaires fournis.

3.5 Examen par le prestataire des articles fournis par le distributeur d'énergie locale du Maître d'Ouvrage

Pour tout équipement fourni par le Maître d'Ouvrage, le prestataire doit examiner les spécifications et les dessins de conception en temps opportun. Le prestataire doit commenter ces documents pour assurer la compatibilité avec la conception d'équipement de stockage d'énergie. Les commentaires d'examen du prestataire doivent être soumis par écrit.

4 ATTESTATION DE CONFORMITE

En ce qui concerne le respect des normes en vigueur, il suffit que l'équipement du prestataire soit conforme à ces normes, tant que cette conformité est certifiée par une agence de test indépendante. La conformité doit être certifiée par écrit et soumise au Propriétaire au moins 30 jours avant l'expédition.

Concernant le respect de la norme UL 1741 ou similaire, l'appel d'offre indiquera si une certification est requise ou non et pour quels composants (par exemple, uniquement le système de conditionnement d'énergie [PCS] ou l'équipement de stockage d'énergie complet). En cas de conformité requise, il suffira que l'équipement du prestataire soit conforme à ces normes, à condition que cette conformité soit certifiée par une agence de test indépendante. La conformité doit être certifiée par écrit et soumise au Propriétaire au moins 30 jours avant l'expédition. **La certification de conformité sera aux frais du prestataire**

5. DOCUMENTATION ET SOUMISSIONS

5.1 Documentation

Le prestataire doit fournir une documentation complète qui sera utilisée pour déterminer la conformité au contrat, ainsi que l'exploitation et l'entretien d'équipement de stockage d'énergie.

La documentation doit être en français ou anglais, bien détaillée et instructive afin que toute la maintenance et les modifications puissent être effectuées sur le terrain sans l'assistance du fabricant. Tous les documents et dessins soumis doivent être propres et lisibles. Les dessins doivent être conformes aux exigences ci-dessous. La documentation et les manuels divers doivent être sous forme reliée.

L'examen et l'acceptation des soumissions ne doivent pas imposer au propriétaire ou au service public hôte la responsabilité de l'adéquation ou de la sécurité de la conception du prestataire.

Les titres doivent indiquer clairement la fonction du document, le propriétaire et l'emplacement de l'installation.

Au minimum, les titres doivent contenir les informations suivantes :

Projet de système de stockage d'énergie transportable lithium-fer-phosphate ou lithium-ion, AID Aéroport International de Douala - Cameroun

Au minimum, la documentation du prestataire doit comprendre les éléments suivants :

- Dessins de construction et d'installation ;
- Soumission des matériaux de construction ;
- Dessins et spécifications de l'équipement ;
- Manuel d'utilisation et d'entretien ;
- Calendrier d'entretien ;
- Calendrier de projet de la méthode du chemin critique ;
- Plan et procédures de test maîtres ;
- Manuel d'assurance qualité ;
- Documentation du logiciel ;
- Rapports d'étude ;
- Rapports d'essai ;
- Manuels de formation.

5.2 Observations aux Soumissions et Calendrier de Soumission

Tous les documents doivent être soumis aux commentaires du propriétaire et de l'utilitaire hôte. L'identité et la quantité de documents requis pour l'examen et l'approbation du propriétaire et du maître d'ouvrage, ainsi que le calendrier de leur soumission, doivent être conformes aux exigences énoncées à l'annexe B

5.3 Exigences de dessin

Tous les dessins doivent être identifiés par un numéro unique attribué par le prestataire. Les dessins et documents doivent être soumis avec les numéros de document ou de dessin, la signature du vérificateur, la signature d'approbation, la date, le numéro de révision et une brève description des changements depuis la révision précédente.

Lorsqu'un dessin ou un document est révisé, un chiffre ou une lettre, une date et un sujet dans un bloc de révision doivent indiquer chaque révision. Toutes les révisions de dessin doivent être barrées et non effacées. Les zones révisées et les numéros de révision doivent être encadrés. Des étiquettes alphabétiques doivent être utilisées pour les dessins préliminaires, et les numéros doivent être utilisés pour les dessins émis pour la construction. Les dessins typiques ne sont pas autorisés.

Tous les dessins doivent utiliser le système métrique avec les équivalents Français des poids et mesures, tels qu'ils sont actuellement utilisés au Cameroun. Le prestataire doit être cohérent dans les unités choisies tout au long de l'exécution du contrat.

Tous les schémas et schémas de câblage doivent respecter les normes appropriées énumérées à la section 4.

Tous les dessins doivent être soigneusement vérifiés par le prestataire pour l'exactitude, l'intégralité des notes, la clarté, la continuité du câblage, l'exactitude de la mise en phase, l'emplacement approprié des tuyaux, des tubes, des conduits, du câblage et de l'équipement à installer. Le prestataire est responsable de l'exactitude de tous les détails des dessins.

Pendant la construction et les essais, le prestataire doit consigner toutes les modifications ou corrections sur le terrain. Après l'achèvement de la période de garantie de performance initiale, le prestataire doit réviser tous les dessins afin qu'ils reflètent avec précision le système de stockage d'énergie tel que construit ou tel que conçu.

5.3.1 Format de conception assistée par ordinateur

Le prestataire doit soumettre tous les dessins de conception et d'enregistrement finaux sous forme numérique, y compris, mais sans s'y limiter, tous les dessins de construction et d'installation relatifs aux activités architecturales, civiles, mécaniques et électriques ; nomenclatures ; schémas d'interconnexion et de câblage ; et tous les dessins d'équipement qui peuvent faire l'objet de révisions ou de modifications. Le format doit être la version 14 d'AutoCAD ou compatible. Les fichiers électroniques au format .dxf ne sont pas acceptables. Les fichiers convertis en AutoCAD version 14 ou compatible à partir d'autres formats doivent être soigneusement vérifiés pour les erreurs de conversion, et toutes ces erreurs doivent être corrigées avant que les fichiers ne soient soumis au propriétaire et Maître d'Ouvrage.

5.3.3 Données de conception et schémas d'équipement

Le prestataire doit fournir les données de conception de la batterie et du PCS, comme suit :

- Caractéristiques électriques de fonctionnement et de performance des éléments de batterie individuels, des batteries unitaires et des chaînes de batteries, y compris les tensions (nominale, fin de décharge, charge maximale) ; courants (maximum et minimum) ; capacité (cc kWh) ; et efficacité aller-retour en fonction du taux de décharge (efficacité coulombienne et voltaïque, si disponible). Remarque : L'efficacité coulombienne est définie comme le rapport des ampères-heures délivrés pendant une décharge nominale aux ampères-heures nécessaires pour rétablir l'unité à un état de charge complet, multiplié par 100. L'efficacité voltaïque est définie comme le rapport de la tension moyenne pendant une décharge nominale à la tension moyenne lors de la restauration de l'unité à un état de charge complet, fois 100.

- Caractéristiques physiques et mécaniques (dimensions et poids, exigences de refroidissement) des cellules, les batteries unitaires et les chaînes de batteries de cellules/unités.

- Fonctionnement électrique et caractéristiques de performance du PCS. Cela doit inclure la tension d'entrée en courant continu (maximale, minimale, nominale) ; tension et courant de sortie courant alternatif ; contenu harmonique dans la forme d'onde de sortie et sur le bus CC ; et l'efficacité unidirectionnelle en charge et en décharge, en fonction du niveau de puissance.

- Caractéristiques physiques et mécaniques (dimensions et poids, exigences de refroidissement) des PCS

Le prestataire doit fournir des dessins d'équipement (diagrammes de disposition et/ou fonctionnels, selon le cas), des spécifications et des fiches techniques de conception, y compris, mais sans s'y limiter, les principaux ensembles, sous-ensembles, systèmes et sous-systèmes suivants :

- La batterie ;
- PCS ;

- Système de contrôle ;
- Système de surveillance des données ;
- Système de chauffage, ventilation et climatisation (CVC) ;
- Appareillage de commutation (courant alternatif et courant continu) ;
- Transformateurs ;
- Conteneurs ;
- Système de mise à la terre ;
- Système de protection.

Les données de conception et les dessins de l'équipement doivent pleinement démontrer que l'équipement à fournir sera conforme aux dispositions de la présente spécification et doivent fournir un dossier fidèle et complet de l'équipement tel qu'il est fabriqué et livré. Ils doivent être à un niveau de détail suffisant pour aider le propriétaire et Maître d'Ouvrage à intégrer et à exploiter correctement l'équipement du fournisseur.

5.3.4 Schémas d'interconnexion

Le prestataire doit fournir des schémas d'interconnexion pour les équipements majeurs qui se trouvent dans des conteneurs séparés ou dans des compartiments physiquement séparés d'un conteneur unique et qui doivent être interconnectés après expédition au site du maître d'ouvrage. Cela inclut les interconnexions des équipements au réseau électrique lui-même. Ceux-ci doivent figurer sur une feuille individuelle (ou dans une série de dessins) pour chaque équipement majeur. Les schémas d'interconnexion doivent être complets et ne doivent pas nécessiter de référence à un autre dessin. La disposition physique des dispositifs et des bornes doit être indiquée telle qu'elle apparaît lors du câblage de ces dispositifs et doit correspondre à la disposition de l'équipement.

5.3.5 Schémas des conduits


Le prestataire doit préparer des schémas de conduits pour tous les conduits requis sur le site du service public hôte. Ces dessins doivent montrer l'emplacement approximatif, la désignation et l'utilisation de chaque conduit.

5.3.6 Liste des conduits et des câbles

Le prestataire doit préparer un calendrier complet des conduits et des câbles pour le projet. Ce document doit inclure, au minimum, la désignation du conduit, le matériau du conduit, la taille du conduit, la longueur du conduit, le numéro de câble, le type de câble, le niveau d'isolation, la quantité et la taille du conducteur, les destinations du câble, une brève description de l'utilisation du câble et l'acheminement du câble, y compris les conduits.

5.3.7 Nomenclature

Le prestataire doit préparer des nomenclatures complètes couvrant tous les matériaux à fournir par le prestataire pour la construction du projet. Les nomenclatures doivent être suffisamment complètes pour permettre au Propriétaire d'acheter une seule pièce ou un seul assemblage de remplacement. La description d'un article doit être complète mais concise, ne répertoriant que les éléments pertinents, tels que la classification, le type et le fabricant. Une unité d'équipement n'a pas besoin d'être décomposée en plus d'un article sur les listes de pièces Numérotées. Pour chaque connexion, les dessins doivent montrer les matériaux/dispositifs de connexion pertinents, par exemple, le matériau du joint, si la conception l'exige ; le nombre et la longueur des boulons nécessaires ; et le nombre et le type de rondelles nécessaires au bon assemblage de la structure ou de l'équipement.

Chaque dessin d'installation doit montrer un tableau complet, énumérant tout le matériel nécessaire pour l'assemblage qui y est indiqué. Le tableau doit indiquer le nombre de pièces requises dans la structure, le numéro de marque de chaque pièce et la description de chaque pièce. 

5.3.8 Schémas d'assemblage

Le prestataire doit soumettre des dessins pour les principales structures/sous-ensembles ou équipements qui seront assemblés sur le site du propriétaire. Chaque pièce ou assemblage doit être identifié par sa propre marque

5.3.9 Schémas de câblage

Le prestataire doit fournir les schémas de câblage du système complet. Les schémas de câblage doivent indiquer l'emplacement relatif approximatif des pièces, y compris le type et l'emplacement de tous les borniers.

5.3.10 Dessins de plaque signalétique

Le prestataire doit fournir les dessins des plaques signalétiques des composants pour lesquels il est de pratique courante dans l'industrie de fournir des plaques signalétiques.

5.3.12 Schéma unifilaire

Le prestataire doit fournir un schéma unifilaire montrant la disposition principale du projet et les circuits électriques. L'équipement doit être identifié d'une manière qui facilite l'examen des rapports d'étude du système et des plans d'essai et qui soit conforme aux autres dessins.

5.3.13 Schémas trifilaires

Le prestataire doit fournir des schémas à trois lignes pour le système à courant alternatif montrant la disposition générale des bus et tous les équipements principaux. Les dessins doivent montrer la mise en phase et les interconnexions détaillées des transformateurs de courant et de tension, des commandes, des compteurs et des relais de protection.

5.3.14 Diagrammes schématiques CC

Le prestataire doit fournir des diagrammes schématiques en courant continu pour tous les circuits d'alimentation et de contrôle en courant continu montrant les interconnexions des unités fonctionnelles individuelles, y compris les commandes manuelles, les relais, les contrôleurs, le rack d'interface, les liaisons à fibre optique éventuelles, les systèmes de mesure et les alimentations.

5.3.15 Enregistrement des dessins.

Le prestataire doit fournir un ensemble complet de dessins d'enregistrement reflétant l'état tel que construit d'équipement de stockage d'énergie. Ces dessins doivent être soumis au propriétaire et à l'Maitre d'Ouvrage dans les 30 jours suivant l'acceptation finale d'équipement de stockage d'énergie à la fin de la période de garantie de disponibilité.

5.4 Calendrier d'entretien

Le prestataire doit préparer un calendrier d'entretien complet, énumérant l'entretien requis pour tous les équipements en fonction de déclencheurs d'entretien spécifiques. Ce programme doit couvrir la durée de vie de conception de l'équipement et faire directement référence aux exigences de maintenance répertoriées dans les manuels d'exploitation et de maintenance

5.5 Calendrier du projet

Le prestataire doit fournir un calendrier indiquant la chronologie des principales activités requises pour concevoir, fabriquer, tester en usine, expédier, démarrer et SAT l'équipement de stockage d'énergie. Le calendrier d'installation sera fourni par des tiers éventuels, à moins que l'installation facultative du prestataire ne soit spécifiée. Le calendrier du prestataire doit utiliser un diagramme à barres, un diagramme du chemin critique ou des méthodes similaires pour montrer la relation entre les activités requises, ainsi que leurs dates de début et d'achèvement.

Les principaux jalons doivent être indiqués sur le graphique et répertoriés dans un tableau. Le calendrier du projet doit être mis à jour et publié mensuellement. Le calendrier du projet sera utilisé à des fins de gestion et, en plus de ce qui précède, mis à jour avant chaque réunion trimestrielle de revue de projet.

5.6 Manuel d'assurance qualité

Dans les délais réglementaires suivant l'attribution, les manuels d'assurance qualité standard du prestataire doivent être fournis

5.7 Rapports d'étude

Le prestataire doit soumettre tous les rapports d'étude de conception, de simulation et de SAT au propriétaire en temps opportun, conformément aux exigences de documentation de l'annexe B. Ces rapports doivent contenir des hypothèses, des méthodes d'étude, des résultats, des constatations importantes et des conclusions. Le Contractant devra préparer les rapports d'études spécifiés ci-après :

Remarque 1 : Pour les études de tension transitoire (Section 5.7.2), l'étude du système de mise à la terre (Section 5.7.4) et une partie ou la totalité des études du système électrique, si elles sont approuvées au préalable par le Propriétaire, il doit être acceptable pour le prestataire d'utiliser des hypothèses et/ou des conditions génériques dans la préparation de ces études et/ou de soumettre les résultats d'analyses effectuées antérieurement qui appuient la conception du prestataire.

Remarque 2 : Pour les études de tension transitoire (Section 5.7.2), l'étude du système de mise à la terre (Section 5.7.4) et certaines ou toutes les études du système électrique (5.8.5), le Propriétaire, à sa discrétion et tel qu'indiqué dans le RFP, peut choisir de faire effectuer ces études par un tiers. Dans ce cas, le prestataire doit coopérer pleinement avec le consultant tiers du propriétaire en fournissant toutes les informations requises sur la conception et le fonctionnement de l'équipement de stockage d'énergie, y compris, si nécessaire, des informations exclusives. Un accord de non-divulgence approprié entre le prestataire et le propriétaire peut être signé pour protéger les informations du prestataire.

5.7.1 Système électrique (Études)

Le prestataire doit préparer des études de système électrique selon les besoins pour dimensionner et configurer l'équipement de stockage d'énergie et pour déterminer la réponse et les paramètres de contrôle. Ces études, au minimum, aborderont et résoudront les problèmes connexes concernant les éléments suivants :

- Analyse harmonique du système existant, y compris les interactions possibles avec les batteries de condensateurs existantes et les filtres harmoniques compensateurs volt-ampère-réactifs (VAR) statiques ;
- Configuration système minimale requise et configuration pour le bon fonctionnement d'équipement de stockage d'énergie (qui c'est-à-dire les exigences pour stabiliser un PCS auto-commuté) ;
- Exigences relatives à la réserve tournante, au support VAR et à d'autres supports, comme décrit dans ces Caractéristiques ;
- Coordination des pannes et protection du système ;
- Analyse de fiabilité ;

5.8 Rapports des tests (Rapport après installation)

Le prestataire doit préparer des rapports d'essais. Des rapports de test formels sont requis pour tous les tests répertoriés dans le plan de test principal et les procédures. Le rapport de test comprendra le plan de test du sujet, les données requises et les rapports d'écart ou les rapports d'échec résultant de l'exécution des tests.

5.9 Manuels de formation

Le prestataire doit fournir, pour examen, des projets de manuels de formation et des plans de cours, 45 jours avant le début de la formation, pour les cours de formation. Les manuels de formation doivent inclure

les parties pertinentes des manuels d'exploitation et de maintenance et de la documentation du logiciel et seront retenue par les apprenants à former. Des copies pour le propriétaire et la gestion du Maître d'Ouvrage doivent également être fournies.

5.10 Manuels d'utilisation et d'entretien

Le prestataire doit fournir les manuels d'exploitation et d'entretien de tous les équipements, le cas échéant. La clarté et la lisibilité doivent répondre aux normes commerciales les plus élevées. Les manuels doivent être orientés vers l'exploitation et l'entretien de l'équipement sans les services d'un représentant du fabricant. Les parties consacrées à la description et à la théorie doivent être limitées à celles qui sont essentielles à une bonne compréhension de l'équipement pour un fonctionnement et un entretien satisfaisant.

Conformément au calendrier de l'exécution, le prestataire doit fournir trois exemplaires de révision initiale d'un manuel d'exploitation et d'entretien. Le propriétaire et/ou Maître d'Ouvrage fournira des commentaires d'examen au prestataire dans les délais réglementaires. Les commentaires de révision du propriétaire et du Maître d'Ouvrage doivent être traités et résolus, et une nouvelle version doit être soumise (trois copies) conformément à la règle en vigueur. Dans les 30 jours suivant la réussite du SAT, le prestataire doit soumettre six exemplaires de la version finale du manuel d'exploitation et de maintenance. L'un de ces exemplaires doit être propre à la reproduction. Le prestataire doit corriger tous les dessins ou tout autre matériel au besoin pour refléter la configuration d'équipement de stockage d'énergie après le démarrage et l'acceptation du site (y compris les réglages et les étalonnages finaux des relais).

Le manuel d'O&M doit inclure le nom, le numéro de téléphone et l'adresse de la personne désignée pour servir de point de contact initial pour les questions concernant l'O&M et le diagnostic ou la réparation des dysfonctionnements. Le prestataire doit informer le prestataire et le Maître d'Ouvrage si ce point de contact est modifié pendant la période de garantie.

Le manuel d'exploitation et de maintenance doit être facile à utiliser et doit inclure des aides visuelles pour localiser et utiliser ses informations, telles qu'un index de références croisées, un codage couleur et graphique des sujets, des sections de démarrage rapide et de résumé, un glossaire et des éléments similaires.

5.10.2 Informations

Les manuels d'exploitation et de maintenance doivent inclure, au minimum, les informations suivantes :

- Définitions du fabricant. Toute terminologie propre au matériel du Titulaire doit être clairement expliquée par le Titulaire dans une section complémentaire portant le titre « Définitions » ;
- Spécification d'usine de l'équipement,
- Instructions d'expédition, stockage en entrepôt et instructions de manutention. Énumérez les principaux composants pour l'inspection de l'entrepôt, la réception du site et les instructions de stockage ;
- Pièces et instructions d'entretien d'usine. Une politique de réparation en usine doit être fournie. Décrivez en détail la procédure pour obtenir des pièces de rechange ou un service d'usine dans des conditions normales et dans des conditions d'urgence ;

Indiquez l'adresse postale et les numéros de téléphone du service après-vente.

- Instructions d'installation. Instructions d'installation et informations pour compléter les dessins d'installation doivent être fournis. Ces informations doivent inclure les exigences d'alimentation, les procédures d'assemblage, les précautions de sécurité, les instructions de mise à la terre, les instructions d'alignement, les exigences de test d'installation et les détails associés aux tests d'équipement pour vérifier le bon fonctionnement ;
- Instructions de maintenance préventive. Des instructions de maintenance préventive doivent être fournies pour tous les sous-systèmes, indiquant les intervalles de maintenance recommandés par les fabricants en fonction de déclencheurs de maintenance spécifiques. Ces instructions doivent inclure les

procédures d'essai requises, les instructions d'alignement, les exigences de nettoyage et les instructions pour les examens visuels ;

- Calendrier d'entretien. Le calendrier de maintenance doit inclure des points de déclenchement de maintenance pour chaque type d'équipement. Ces points de déclenchement doivent identifier les paramètres surveillés qui peuvent être utilisés pour effectuer une maintenance préventive en cas de besoin, en fonction des conditions de fonctionnement, plutôt qu'une maintenance basée sur le temps. Les instructions de maintenance préventive doivent inclure un tableau indiquant le nombre moyen d'heures-personnes nécessaires pour effectuer une action de maintenance ; temps d'arrêt, si nécessaire ; et exigence en ligne/hors ligne pour l'action de maintenance ;

- Instructions de dépannage. Les instructions de dépannage doivent être au niveau des pièces de rechange, avec des détails adéquats pour une localisation rapide et efficace de la cause du dysfonctionnement de l'équipement ;

Inclure les limites de réglage, les chronogrammes, les étapes de dépannage et les mesures correctives recommandées, ainsi que les exigences de réinitialisation avant la remise en service. Pour les éléments mécaniques, des informations sur les tolérances, les jeux, les limites d'usure et les couples de serrage maximaux doivent être fournies ;

- Informations sur les pièces. Cette section doit contenir une liste complète des pièces et des sous-sections qui incluent une ventilation du plus petit assemblage considéré comme une pièce de rechange, indiquant le nom et la description, le numéro de catalogue, la quantité utilisée et la référence par numéro d'article sur le dessin applicable. La description doit inclure les caractéristiques électriques et mécaniques, les réglages, les dessins de la plaque signalétique, les instructions supplémentaires ou les manuels d'instructions, les exigences de test, la liste des câbles, les courbes, les dessins et les instructions d'inspection et d'installation ;

- Pièces de rechange. Une liste des pièces de rechange recommandées par le fabricant, y compris l'information descriptive énumérée au paragraphe précédent ;

- Informations sur les outils. Une liste de tous les outils nécessaires à l'installation ou à l'entretien de l'équipement doit être fournie dans cette section. Les outils doivent être identifiés par le numéro de pièce du prestataire ou le numéro de pièce du fabricant et des références croisées, le cas échéant. Tous les outils spéciaux fournis avec l'équipement doivent être identifiés comme tels sur la liste d'outils ;

- Théorie de fonctionnement. Inclure une vue d'ensemble du système et des informations détaillées relatives aux systèmes et sous-systèmes individuels qui composent l'équipement de stockage d'énergie, comme indiqué sur les schémas, la logique, le schéma et les schémas unifilaires fournis par le prestataire. Les fonctions de commande et de protection d'équipement de stockage d'énergie doivent être numérotées et référencées pour assurer une identification facile sur les schémas ci-dessus. Plus précisément, le prestataire est tenu de fournir un récit décrivant la logique de contrôle et de protection de chaque fonction afin que les principes de fonctionnement puissent être facilement compris. Les parties consacrées à la description de la théorie fondamentale doivent être limitées à celles qui sont essentielles à une bonne compréhension du fonctionnement de l'équipement ;

- Interface utilisateur. Les instructions doivent décrire l'interface utilisateur en détail et, en particulier, doivent inclure des instructions et des exemples pour le calcul et le réglage de tous les paramètres contrôlés par l'utilisateur. La description doit identifier en détail les conditions exceptionnelles du système (le cas échéant) pour lesquelles les réglages conventionnels peuvent devoir être modifiés ;

- Procédure d'installation. Cette section doit inclure une instruction détaillée, étape par étape, de la procédure d'essai et de l'étalonnage d'équipement de stockage d'énergie. Des informations supplémentaires doivent inclure les exigences d'alimentation, les procédures d'assemblage, les précautions de sécurité, les instructions de mise à la terre et les exigences de test d'installation.

5.10.3 Révision

Le manuel d'exploitation et d'entretien doit être révisé à des intervalles appropriés pour informer le propriétaire et le maître d'ouvrage des bulletins de sécurité ou des problèmes et modifications de l'exploitation et de l'entretien du système qui ont été déterminés par le prestataire au cours de la durée de vie prévue de 20 ans du d'équipement de stockage d'énergie.

5.11 Documentation du logiciel du système de contrôle

Tous les logiciels utilisés par le propriétaire pour faire fonctionner l'équipement de stockage d'énergie dans l'un de ses cas d'utilisation prévus et les fonctions de contrôle, y compris l'établissement ou l'ajustement des paramètres de fonctionnement, des points de consigne, des algorithmes, des limites, et ainsi de suite, doivent être entièrement documentés. Une documentation doit également être fournie pour tous les correctifs, correctifs ou mises à niveau ultérieurs. Le document de conception du logiciel doit détailler la conception du logiciel. Remarque : cette exigence et les exigences des sous-sections suivantes de cette section ne s'appliquent pas aux contrôleurs logiques programmables ou aux logiciels similaires (tels que ceux utilisés au niveau de la cellule ou du module de batterie pour assurer une charge, un équilibrage, un refroidissement approprié, etc.). Des composants du sous-système de batterie) auquel seul le prestataire aurait accès pour la configuration initiale du système et/ou à des fins de maintenance/réparation continue.

5.11.1 Présentation du logiciel

Le document de conception du logiciel doit fournir une vue d'ensemble du logiciel du système de commande (voir la section 7.9). Cette vue d'ensemble doit inclure une liste d'algorithmes et une description de la façon dont chacun interagit avec les autres. Cette description doit être fournie soit sous forme narrative, soit sous forme de diagrammes de flux de contrôle logiciel.

Pour tous les modules logiciels, le prestataire doit fournir des méthodes et des procédures faciles à comprendre pour générer des messages nouveaux et/ou révisés et des fichiers de documentation (tels que des listes, des événements, des rapports, des alarmes, etc.).

5.11.2 Documentation des modules individuels

Le document de conception du logiciel doit inclure une documentation distincte pour chaque module ou algorithme du système de contrôle. Les informations spécifiques aux modules ou algorithmes individuels doivent inclure les éléments suivants :

- Une description fonctionnelle du module
- Un diagramme de flux de données qui décrit les interfaces entre le module et un autre contrôleur routines logicielles
- Un résumé de l'interaction du module qui relate les informations présentées dans le flux de données diagrammes
- Une liste des éléments de données globaux utilisés dans le module, y compris une description complète de chaque élément de données, son type, son utilisation et sa plage de valeurs
- Une liste des éléments de données locales utilisées dans le module, y compris une description complète de chaque élément de donnée, son type, son utilisation et sa plage de valeurs
- Une liste des entrées de contrôle requises par le module
- Une liste des sorties directement affectées par le module
- Une description en pseudo-code (anglais structuré) de la conception de haut niveau de l'algorithme
- Autres informations nécessaires à la compréhension de la fonction de l'algorithme
- Code de contrôleur logique programmable, schémas logiques et/ou schémas logiques à relais (si utilisés dans le système de contrôle)

Tout le code, y compris le code du contrôleur logique programmable, doit être commenté en interne à un niveau tel que la fonction du code puisse être clairement comprise.

5.11.3 Dictionnaire de données

Le dictionnaire de données doit être une source d'informations classée par ordre alphabétique sur chaque élément de données utilisé dans le système logiciel du contrôleur. Le dictionnaire de données doit fournir une description de chaque élément de données utilisé dans le logiciel du contrôleur, y compris les descriptions des éléments suivants :

- Type d'élément de données
- Utilisation des éléments de données par le logiciel d'application
- La plage de valeurs acceptable pour l'élément de données
- Les modules de programme dans lesquels l'élément de données est utilisé

Le prestataire doit fournir une procédure écrite détaillant comment générer une nouvelle version du dictionnaire de données, au besoin.

5.11.4 Liste des messages d'erreur

La liste des messages d'erreur doit être une source d'informations sur les messages d'erreur émis par le système de contrôle. La liste des messages d'erreur doit inclure des informations sur les éléments suivants :

- Messages d'erreur générés par le système d'exploitation
- Messages d'erreur générés par le diagnostic matériel
- Messages d'erreur générés par le programme d'application

Ces informations doivent inclure une description du type et de la signification de chaque message d'erreur, comment il est utilisé et quelle action corrective est nécessaire pour résoudre le problème.

Le prestataire doit envisager l'utilisation d'arbres de défaillances pour les défauts ou les erreurs, et ceux-ci doivent être mis à la disposition du propriétaire.

Le prestataire doit fournir une méthode et une procédure écrite détaillant comment ajouter/modifier les messages d'erreur.

5.12 Documentation matérielle du contrôleur numérique

Le prestataire doit fournir la spécification standard du fabricant et les numéros de modèle de tout le matériel du contrôleur.

5.13 Paramètres de relais et de contrôle

Le prestataire doit fournir une documentation complète de tous les paramètres de contrôle des relais de protection et d'équipement de stockage d'énergie. Cette documentation doit inclure tous les calculs et courbes de coordination utilisés dans le développement des paramètres.

5.14 Rapports d'avancement

Le contractant soumettra des rapports d'avancement réguliers, à soumettre au plus tard le dixième jour ouvrable de chaque mois pour les activités du mois précédent. Ces rapports doivent être des rapports de lettre concis d'une à deux pages et doivent inclure des mises à jour du calendrier, illustrant l'état de référence et l'état actuel des activités du projet. En outre, ils doivent inclure l'état des activités des sous-traitants et des photographies de l'avancement de la fabrication. Les rapports doivent décrire brièvement les activités du projet au cours du mois précédent, les étapes franchies et les activités prévues pour la prochaine période de rapport. Les rapports doivent également inclure des détails sur les problèmes rencontrés et les solutions appliquées. Le propriétaire se réserve le droit de vérifier le contenu des rapports d'avancement en visitant les installations du prestataire ou les installations du prestataire sous-traitant avec préavis.

5.15 Soumissions à l'appui de l'installation de l'Maitre d'Ouvrage

Pour chaque installation sur le site, les éléments suivants doivent être soumis au Maitre d'Ouvrage :

- Calendrier montrant la chronologie des principales activités requises pour expédier, démarrer et SAT l'équipement de stockage d'énergie à chaque site. Le calendrier d'installation sera fourni par les tiers. Le calendrier du prestataire doit utiliser un diagramme à barres, un diagramme du chemin critique ou des méthodes similaires pour montrer la relation entre les activités requises, ainsi que leurs dates de début et d'achèvement. Les principaux jalons doivent être indiqués sur le graphique et répertoriés dans un tableau.
- Commentaires sur les dessins d'installation/construction de l'équipement de stockage d'énergie, les spécifications et les calculs préparés par les tiers.
- Plans détaillés de SAT et de démarrage pour l'examen et l'approbation du maître d'ouvrage, dans les délais réglementaires avant chaque démarrage du site.
- Rapport intermédiaire d'environ 25 pages documentant les activités de transport et de démarrage initial sur le site du maître d'ouvrage.

5.16 Soumissions pour l'installation de prestataire

Pour chaque installation sur le site de l'Utilitaire Hôte, les éléments suivants doivent être soumis au propriétaire ou Maître d'Ouvrage :

- Calendrier montrant la chronologie des principales activités requises pour expédier, démarrer et SAT l'équipement de stockage d'énergie sur chaque site.
- Documents et dessins, y compris, mais sans s'y limiter, les éléments suivants :
 - Plan de terrain spécifique au site montrant les plans d'aménagement et les élévations de l'ensemble de l'environnement d'équipement de stockage d'énergie
 - Schémas électriques unifilaires et relais de protection spécifiques au site
 - Schémas d'interconnexion et de câblage spécifiques au site pour la connexion de l'équipement de contrôle et de surveillance à distance à l'équipement d'interface du site
 - Programmes et schémas de conduits et/ou de câbles spécifiques au site
 - Dessins et calculs de structure spécifiques au site
 - Procédures de construction et d'installation spécifiques au site
 - Rapports d'installation de câbles et de fils, documentant les tests de continuité et d'isolation des câblages de terrain
- Plans détaillés de SAT et de démarrage pour l'examen et l'approbation du maître d'ouvrage, trois mois avant chaque démarrage de site.

6. CONDITIONS D'ENTRETIEN ET DE SITE

6.1 Emplacement

L'équipement de stockage d'énergie sera installé sur un premier site pilote à l'Aéroport International de Douala. La zone générale du site et l'emplacement d'équipement de stockage d'énergie seront établis par le Maître d'Ouvrage au cours des trois mois précédant le déploiement.

6.2 Environnement

L'équipement de stockage d'énergie doit être conçu pour fonctionner dans tout environnement prévu. La conception doit tenir compte de l'altitude, de la température, de l'humidité, du vent, de la pluie, de la poussière, du sel en suspension dans l'air et d'autres contaminants, des conditions du sol, de l'activité de la foudre et de l'activité sismique. Cependant, en ce qui concerne les conditions sur lesquelles le service public hôte peut avoir un certain contrôle lors de la sélection du site, telles que les conditions du sol, le prestataire peut supposer des valeurs « typiques » plutôt qu'« extrêmes ». De plus, en ce qui concerne la température et l'humidité, le prestataire peut concevoir l'équipement de stockage d'énergie pour permettre l'ajout de CVC équipement pour s'adapter aux conditions extrêmes susceptibles d'être rencontrées.

L'approche du prestataire en matière d'équipement complémentaire pour les environnements extrêmes ne doit pas compliquer inutilement la conception ou le fonctionnement d'équipement de stockage d'énergie.

Le prestataire doit tenir compte de la possibilité d'un courant induit géomagnétique dans le système du service public hôte. Le prestataire doit concevoir l'équipement de stockage d'énergie de manière à ce qu'il soit à l'abri des effets de ces courants et puisse fonctionner en présence de courants induits géomagnétiques du niveau normalement attendu dans le système du maître d'ouvrage.

Les impacts environnementaux et sociaux sont largement importants dans la mesure où ils contribuent à l'amélioration des conditions de vie des utilisateurs. A ce stade, il est nécessaire d'identifier les effets négatifs potentiels afin de préciser comment prendre en compte leur atténuation. Parlant des effets positifs, nous pouvons citer;

- ✓ L'accroissement très significatif de l'accès à l'énergie car cette énergie sera stockée et utilisée en cas de délestage ;
- ✓ La création d'emplois pendant les travaux et l'augmentation de l'activité économique dans le cadre du développement des activités de gestion et de maintenance des infrastructures par le secteur privé ;
- ✓ L'amélioration du cadre de vie au sein de l'Aéroport par un accès permanent à l'énergie.

Toutefois, à la discrétion du prestataire, le fonctionnement d'équipement de stockage d'énergie peut être déclassé dans des conditions hors de cette enveloppe. Si la capacité de fonctionner en mode déclassé est fournie, le prestataire doit spécifier les conditions dans lesquelles l'équipement sera déclassé, quel sera le ou les facteurs de déclassement et tout autre détail pertinent affectant l'utilisation d'équipement de stockage d'énergie par le maître d'ouvrage.

6.3 Infrastructure électrique

L'équipement de stockage d'énergie sera connecté au réseau électrique du service public hôte selon une configuration de tension, de fréquence et de phase spécifique au site. La connexion peut nécessiter un équipement supplémentaire, qui sera fourni par le Maître d'Ouvrage (ou par les tiers).

Les conditions sur certains départs de services publics peuvent varier considérablement par rapport à la valeur nominale. L'équipement de stockage d'énergie doit être conçu pour une flexibilité maximale en ce qui concerne les différentes tensions spécifiques au site, la fréquence, le déséquilibre de phase et les exigences de protection.

6.3.1 Interconnexion d'équipement de stockage d'énergie

L'équipement de stockage d'énergie sera interconnecté avec le système électrique de l'Maître d'Ouvrage au niveau du PCC entre l'équipement de stockage d'énergie et l'utilitaire hôte, tel que défini par les normes en vigueur. Il est prévu que le PCC se trouvera sur un bus ou une alimentation courant alternatif basse tension du Maître d'Ouvrage ou sur les bornes basse tension d'un transformateur de classe de distribution du distributeur local d'énergie, selon le cas.

6.3.2 Caractéristiques du réseau de distribution locale

L'équipement de stockage d'énergie doit pouvoir fonctionner en continu dans des conditions de tension, de fréquence et de déséquilibre de phase variables au PCC.

Les informations sur le courant de défaut disponible et d'autres caractéristiques du réseau électrique du Maître d'Ouvrage seront fournies par le distributeur d'énergie locale. Le prestataire doit confirmer, pour chaque site du distributeur d'énergie locale, que ces informations ont été reçues et comprises pendant la phase d'ingénierie spécifique au site.

6.4 Infrastructures de transport

Les routes menant aux limites du site doivent être supposées exister. Cependant, il incombera au prestataire de considérer comment une grue sera implantée et l'équipement déchargé sur le site.

Le besoin potentiel ou réel de modifications du site doit être divulgué au service public hôte après que le prestataire a inspecté le site mais avant l'attribution finale. Les modifications des routes existantes, les routes permanentes ou temporaires supplémentaires et/ ou la préparation de la surface à l'intérieur des limites du site qui sont nécessaires pour terminer l'expédition vers le site doivent être fournies par le maître d'ouvrage.

Le prestataire est responsable de la réparation de tout dommage aux routes existantes ou à d'autres installations du site résultant de l'exécution des travaux par le prestataire.

6.5 Données ou informations sur le fonctionnement du système

Le fonctionnement du système du Maître d'Ouvrage et les données d'interconnexion seront déterminés après la sélection du site Maître d'Ouvrage.

6.6 Autres (ou tiers)

Le Maître d'Ouvrage fournira des connexions aux services publics tels que l'eau et l'électricité, selon les besoins.

Le prestataire doit informer le propriétaire de ses besoins en services publics au moment de l'attribution du contrat.

Le Maître d'Ouvrage doit—ou, en cas d'installation facultative par le prestataire, le prestataire doit fournir une clôture de construction permanente ou temporaire qui correspond à la qualité de la clôture existante et qui s'harmonise avec la clôture et les portes existantes. Il incombe au prestataire de coordonner avec le Maître d'Ouvrage pour assurer toutes les mesures de sécurité du site que le Maître d'Ouvrage juge nécessaires pour ses opérations sur site lors du démarrage d'équipement de stockage d'énergie sur le site.

6.7 Responsabilité du prestataire d'obtenir des données sur le site

Il sera de la responsabilité du prestataire d'obtenir les données nécessaires pour concevoir un équipement de stockage d'énergie adapté aux installations sur plusieurs sites, ainsi que les données spécifiques au site nécessaires pour installer l'équipement de stockage d'énergie sur chaque site.

7. EXIGENCES DE CONCEPTION, DE FABRICATION ET DE CONSTRUCTION

7.1 Généralités

Cette spécification technique comprend plusieurs spécifications générales et complémentaires pour l'équipement et les composants, y compris celles de la section 4. En cas de conflit entre cette spécification et les codes, normes et spécifications générales, cette spécification technique prévaut et le prestataire doit en aviser le propriétaire ou Maître d'Ouvrage par écrit de tout conflit de ce type.

Les travaux ne doivent pas continuer tant que ces conflits ne sont pas résolus.

La conception de tous les aspects d'équipement de stockage d'énergie sera soumise à l'approbation du Propriétaire et maître d'ouvrage.

Les méthodes et les matériaux spécifiés dans cette spécification technique sont destinés à représenter les exigences minimales. Le fait de s'y fier ne doit pas diminuer la responsabilité de satisfaire aux performances et aux autres exigences énoncées dans la présente spécification technique.

7.2 Exigences de conception et de performance au niveau du système

Les principaux éléments d'équipement doivent comprendre une batterie, un PCS, un transformateur de sortie/isolément et un équipement de contrôle et de surveillance local et à distance. L'équipement supplémentaire doit inclure le CVC, le câblage, les connecteurs, les dispositifs de protection, la mise à la terre, les boîtes de jonction et les boîtiers, l'instrumentation, les boîtiers et tous les autres éléments nécessaires pour qu'un équipement de stockage d'énergie entièrement fonctionnel et interactif réponde aux exigences énoncées dans la présente spécification.

Tous les systèmes et composants de systèmes - y compris les cellules électrochimiques, les dispositifs de commutation dans le PCS, les composants des systèmes de surveillance et de contrôle et les composants des systèmes auxiliaires - doit utiliser une technologie éprouvée et déjà démontrée. Les cellules électrochimiques, les dispositifs de commutation PCS et le matériel et les logiciels du système de contrôle doivent être disponibles dans le commerce et utilisés pour d'autres marchés. Les cellules électrochimiques doivent être remplaçables (en petites commandes) avec un délai maximum de six semaines dans des conditions commerciales normales. Les conceptions utilisant des composants expérimentaux ou autrement non documentés ne sont pas autorisées.

L'équipement de stockage d'énergie doit être caractérisé à l'aide d'un langage et de méthodes conformes à la norme en vigueur, "Pratique recommandée pour la caractérisation et l'évaluation des technologies émergentes de stockage d'énergie dans les applications stationnaires".

La conception prudente d'équipement de stockage d'énergie doit inclure une attention particulière à la résonance et au Ferro résonance.

7.2.1 Conteneurisation et transportabilité

L'équipement de stockage d'énergie doit être conteneurisé, à l'aide de conteneurs d'expédition standard de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) ou de centres d'équipement électrique conçus sur mesure. Le ou les conteneurs doivent être conçus pour être livrés directement sur une dalle ou une fondation correctement préparée (comme un sol compacté, une dalle ou une plate-forme en béton, etc.). Lorsqu'ils sont entièrement installés, tous les composants d'équipement de stockage d'énergie, y compris tous les auxiliaires, tels que HVAC et les systèmes d'extinction d'incendie, les transformateurs élévateurs pour correspondre au réseau électrique, l'appareillage de commutation AC, etc. et les outils doivent être enfermés dans (ou sur) les conteneurs, même si certains composants doivent être expédiés et installés séparément sur le site.

Les conteneurs doivent être conçus et construits pour répondre aux exigences IP54 et NEMA 3R, qui protègent l'équipement à l'intérieur des effets nocifs résultant de la pénétration d'eau, de saleté, de poussière et de vent.

Les conteneurs conçus pour l'entrée du personnel et installés au Cameroun ou dans ses possessions doivent répondre à toutes les exigences de l'Occupational Safety and Health Administration (OSHA), du National Electrical Code et de la National Fire Protection Association en matière de sécurité électrique et incendie, y compris la largeur des allées, l'espace de travail, l'éclairage, évacuation d'urgence, etc.

Le Contractant devra envisager d'utiliser des conteneurs répondant aux exigences en vigueur, notamment pour les unités d'équipement de stockage d'énergie destinées à être installées en Afrique. Tous les conteneurs et emballages des composants expédiés séparément doivent être adaptés au transport terrestre ou maritime, notamment en offrant une protection appropriée de l'équipement à l'intérieur contre les dommages causés par les intempéries et les vibrations ou les chocs dus au transport.

Les conteneurs et leur contenu doivent être conçus pour être facilement préparés pour le transport, expédiés, connectés et exploités sur un premier site, puis déconnectés, préparés pour le transport, expédiés et reconnectés sur un autre site. Le prestataire sera responsable des dommages pendant le transport initial et tout transport ultérieur après la première implantation. L'équipement de stockage d'énergie doit être minutieusement inspecté par le prestataire après le premier emplacement mais avant

le prochain transport. Le prestataire doit s'assurer que tous les équipements de contreventement et de stabilisation d'expédition nécessaires pour permettre le transport ultérieur sont soit conservés à portée de main, soit apportés sur le site en temps opportun avant le transport.

L'équipement de stockage d'énergie devra être entièrement déplaçable sur une période n'excédant pas quatre semaines par le personnel du prestataire. Ce temps doit inclure le temps nécessaire pour se déconnecter de l'interface de l'utilitaire, reconfigurer l'équipement pour le transport, charger sur les moyens de transport, décharger et reconnecter à destination et remettre en ligne, mais il doit exclure le temps de transport réel et la préparation du site de destination.

L'intention de cette spécification est que l'équipement de stockage d'énergie soit conçu de manière à pouvoir être transporté de l'usine au site d'installation, et d'un site à l'autre, avec les batteries déjà installées dans les conteneurs.

Le Propriétaire peut déplacer l'équipement de stockage d'énergie une à trois fois pendant la durée de vie de conception. Dans de tels cas. Les exigences supplémentaires de transportabilité et/ou les clarifications sont les suivantes :

- Lors de la conception de la transportabilité des batteries lithium, le prestataire doit suivre les directives pertinentes énoncées dans le document des Nations Unies "Recommandations sur le transport des marchandises dangereuses - Manuel d'essais et de critères" (ST/SG/AC.10/ 11/Rev.5), avec une référence spécifique à l'obtention des certifications UN38.3 et UN3480 au niveau du module de batterie et/ou du conteneur.
- Le ou les conteneurs d'équipement de stockage d'énergie doivent être d'une taille et d'un poids capables d'être transportés dans les rues de la ville. Les dimensions doivent tenir compte à la fois du dégagement horizontal et vertical (comme les lignes électriques aériennes ou l'infrastructure). Bien que cela ne soit pas obligatoire, un conteneur ISO standard de 20 pieds répondrait aux exigences de taille, mais pas nécessairement aux exigences de poids.
- Les conteneurs doivent incorporer des taquets standards ou d'autres moyens de levage par grue ou doivent être correctement palettisés pour le déplacement avec des chariots élévateurs, ou les deux.
- Le transport se fera sur les réseaux routiers nationaux mais peut inclure des routes avec le dégagement marginal et l'état de la surface de la route.
- Le transport par barge ou par bateau est autorisé pour les sites offshore ou les zones difficiles d'accès atteint par voie terrestre.
- Le poids et la taille des conteneurs d'expédition doivent respecter toutes les limites juridictionnelles locales (telles que celles de l'État) autorisées par le permis
- L'équipement de stockage d'énergie et ses conteneurs d'expédition installés et/ou expédiés au Cameroun doivent satisfaire à toutes les exigences du ministère des Transports des marchandises maritimes du pays.

7.2.2 Modularité

La conception d'équipement de stockage d'énergie, à la fois dans son ensemble et dans ses détails, doit intégrer la modularité lorsque cela est rentable (c'est-à-dire le coût du cycle de vie ;

Cependant, cette exigence ne doit pas être interprétée comme signifiant qu'une modularité massive à tous les niveaux de sous-système et de système est nécessairement souhaitable, en particulier lorsque d'autres facteurs non liés au coût, tels que la complexité, la maintenance et la maintenabilité, les besoins en espace et la fiabilité, sont pris en compte.

7.2.3 Espace requis

L'équipement de stockage d'énergie doit pouvoir être installé dans une zone (pas nécessairement rectangulaire) d'environ 35 à 40 m²), y compris tout l'équipement fourni par le prestataire, les retraits requis et les allées d'accès à l'équipement.

7.2.4 Durée de vie de conception et coûts du cycle de vie

L'équipement de stockage d'énergie doit avoir une durée de vie de conception de vingt ans, c'est-à-dire que le système est capable de fournir toutes les capacités décrites dans les spécifications pendant vingt ans à compter de la mise en service initiale d'équipement de stockage d'énergie. Lorsque le système n'est plus en mesure de répondre à ces exigences, le système a atteint sa fin de vie

Pour respecter la durée de vie de conception spécifiée, il est permis au prestataire d'effectuer des remplacements ou des mises à niveau périodiques de l'équipement, des composants et des batteries de l'unité d'équipement de stockage d'énergie, selon les besoins. L'équipement de stockage d'énergie doit être conçu - et, en particulier, la capacité de la batterie doit être spécifiée - de sorte que le remplacement de la batterie ne soit pas nécessaire au cours des deux premières années de fonctionnement. Si une panne ou un problème de performance indique que le remplacement d'une ou plusieurs batteries de l'unité est nécessaire pendant cette période, cela doit être fait sous garantie. Le temps d'indisponibilité à la suite d'un remplacement sera également facturé en tant qu'« Interruption d'équipement de stockage d'énergie responsable » aux fins de calcul de la disponibilité d'équipement de stockage d'énergie (voir la section 7.2.5).

L'équipement de stockage d'énergie doit être conçu pour faciliter le remplacement rapide et facile des batteries de l'unité sans temps d'arrêt significatif.

L'équipement de stockage d'énergie doit être conçu pour fournir le coût du cycle de vie le plus bas. C'est-à-dire que la philosophie de conception doit être de minimiser et d'optimiser tous les coûts pour le propriétaire, pas simplement les coûts d'investissement initiaux ou les faibles coûts d'entretien, etc.

Note d'information : Par définition, les coûts du cycle de vie comprennent les éléments suivants : le coût initial du système, le coût de remplacement de la batterie de l'unité, les mises à niveau périodiques de l'équipement, les coûts de maintenance, la consommation d'énergie du système auxiliaire, les coûts d'énergie de charge (c'est-à-dire les coûts dus aux pertes globales de la batterie et du PCS), et tout autre contributeur au coût énergétique du cycle de vie.

7.2.5 Fiabilité, disponibilité et Opérabilité

L'équipement de stockage d'énergie doit être conçu pour une fiabilité élevée, comme suit :

- Fiabilité de démarrage, 99 % (cela signifie que l'unité doit démarrer dans 99 tentatives sur 100)
- Disponibilité, 99 % ou plus par an pendant les deux premières années d'exploitation (sans compter le temps de transport éventuel entre les sites)
- Moins de 72 heures de délai moyen de réparation, à partir du moment de la notification d'un besoin de réparation jusqu'au moment de l'achèvement des réparations (c'est-à-dire, y compris le temps d'arrivée des pièces de rechange et du personnel de réparation sur le lieu d'équipement de stockage d'énergie)

La disponibilité est le pourcentage d'heures pendant lesquelles l'équipement de stockage d'énergie est disponible au cours de l'année. La garantie de disponibilité débute dès la mise en service de l'installation.

7.2.6 Interruption planifiée pour maintenance

Jusqu'à une semaine par an sera autorisée pour une interruption planifiée afin d'effectuer tout entretien requis. Une période d'arrêt planifiée plus longue peut être autorisée pour un remplacement complet de toutes les cellules de la batterie. Cela ne doit pas se produire pendant les deux premières années de

fonctionnement. Le Titulaire fournira une garantie pour la durée maximale nécessaire à ce type d'opération de maintenance.

7.3 Valeurs nominales de la plaque signalétique de l'usine

7.3.1 Puissance et énergie réelles globales du système

Pendant la décharge, l'équipement de stockage d'énergie doit être dimensionné pour fournir au PCC la puissance réelle nette continue en courant alternatif et la sortie d'énergie en courant alternatif. La puissance et l'énergie nettes signifient que les pertes et la puissance consommée par les systèmes auxiliaires de l'usine requis (qu'ils soient dérivés du transformateur de sortie d'équipement de stockage d'énergie ou des alimentations de distribution auxiliaires fournies par le distributeur d'énergie locale) doivent être soustraites de la puissance de sortie brute d'équipement de stockage d'énergie pour déterminer le livrable net de la puissance et l'énergie sur le site. Ces valeurs nominales doivent être mentionnées dans toute la documentation du projet, y compris la présente spécification, en tant que puissance nominale en watts et puissance nominale en wattheures.

Toutes les valeurs nominales de la plaque signalétique doivent pouvoir être atteintes pendant toute la durée de vie d'équipement de stockage d'énergie, comme spécifié à la section 7.2.4.

La puissance nominale en watts et la puissance nominale en wattheures indiquées sur la plaque signalétique doivent pouvoir être atteintes pendant la décharge pour toute la gamme des conditions environnementales indiquées, à condition que la batterie soit complètement chargée et que le système CVC soit stabilisé.

Dans tous les modes, l'équipement de stockage d'énergie doit pouvoir être déchargé à des niveaux de puissance réduits par rapport à ceux spécifiés ci-dessus. Cependant, en aucun cas l'énergie retirée de la batterie ne sera supérieure à la puissance nominale en wattheures indiquée sur la plaque signalétique.

Remarque : Il peut y avoir des exigences spécifiques sur le niveau de puissance pouvant être atteint pendant la charge, comme décrit dans les sections 7.4.4 et 7.4.5. Cependant, sauf indication contraire dans ces sections, le niveau de puissance réel pouvant être atteint pendant la charge doit être à la discrétion du prestataire, tant que les autres exigences de charge de la présente spécification sont respectées.

7.3.2 Puissance nominale réactive globale du système

Conformément aux modes de contrôle liés au VAR identifiés à la section 7.9, l'équipement de stockage d'énergie doit être capable de distribuer à la fois la puissance réactive en avance et en retard au PCC, jusqu'à la capacité

VAR nominale, que la batterie soit ou non étant simultanément déchargés ou chargés. Cette cote doit être mentionnée dans toute la documentation du projet, y compris la présente spécification, en tant que cote VAR de la plaque signalétique.

L'équipement de stockage d'énergie doit être capable de produire simultanément de la puissance réelle et réactive tant qu'aucune valeur nominale n'est dépassée. C'est-à-dire que la combinaison du fonctionnement à la puissance nominale complète de la plaque signalétique et à la valeur nominale VAR complète de la plaque signalétique ne doit pas dépasser la valeur nominale VA de la plaque signalétique (voir la section 7.6.2).

Si l'équipement de stockage d'énergie est appelé à distribuer une puissance réelle inférieure à sa puissance nominale en watts, il doit être capable de distribuer une puissance réactive à des niveaux dépassant la valeur nominale VAR de la plaque signalétique, tant que la valeur nominale VA de la plaque signalétique n'est pas dépassée.

7.3.3 Taux de rampe

Certaines fonctions de contrôle intelligentes identifiées dans la section 7.9 spécifient un temps de rampe, qui est une période de temps pendant laquelle la sortie de l'unité doit passer à de nouveaux paramètres en réponse aux actions de contrôle.

7.3.4 Efficacité

L'introduction réussie du stockage d'énergie par les entreprises de services publics dans leurs systèmes en vertu de règles tarifaires ou de préoccupations financières des investisseurs dépend de la démonstration d'un coût du cycle de vie inférieur pour le stockage d'énergie par rapport aux alternatives concurrentes. À cette fin, l'équipement de stockage d'énergie doit avoir une efficacité énergétique AC-AC aller-retour qui, en coordination avec toutes les autres caractéristiques de conception et de fonctionnement d'équipement de stockage d'énergie, réduit le coût global du cycle de vie dans la mesure du possible.

Si le propriétaire ou l'Maitre d'Ouvrage a des exigences d'efficacité spécifiques pour l'équipement de stockage d'énergie ou pour ses composants (batterie, PCS).

Les pertes et la puissance consommée par les systèmes auxiliaires de l'usine requis (qu'ils proviennent du transformateur de sortie d'équipement de stockage d'énergie ou des lignes de distribution auxiliaires fournies par le service public hôte) doivent être soustraites de la puissance de sortie brute d'équipement de stockage d'énergie pour déterminer l'efficacité énergétique aller-retour nette. Sauf indication contraire dans les présentes, les calculs d'efficacité énergétique aller-retour CA-CA doivent être calculés sur une base de 24 heures. Autrement dit, quel que soit le mode de fonctionnement, l'énergie consommée par les systèmes auxiliaires doit être prise en compte pendant une période complète de 24 heures.

En outre, pour un fonctionnement dans lequel plus d'un cycle de charge-décharge se produit au cours d'une période de 24 heures (comme la régulation de fréquence), toutes les charges et décharges doivent être incluses dans un seul calcul d'efficacité aller-retour pour cette période de 24 heures. La consommation d'énergie en dehors de la période de 24 heures pour laquelle une efficacité est déterminée (par exemple, l'énergie consommée par les auxiliaires pendant que l'équipement de stockage d'énergie est en mode veille) ne doit pas être incluse dans les calculs d'efficacité.


Le prestataire doit indiquer clairement dans son manuel d'exploitation et de maintenance ainsi que lors de la revue de conception (voir section 8) les rendements attendus des principaux sous-systèmes (batterie, PCS) ainsi que les pertes attendues des auxiliaires.

7.4 Cas d'utilisation d'équipement de stockage d'énergie

L'équipement de stockage d'énergie doit être capable de fonctionner pendant toute sa durée de vie dans un ou plusieurs des cas d'utilisation décrits dans cette section pour répondre aux besoins potentiels du Propriétaire en matière de stockage d'énergie par batterie. Cette section de la spécification technique ne prescrit que les exigences des cas d'utilisation et n'est pas prescriptive en ce qui concerne les cas d'utilisation pour lesquels l'équipement de stockage d'énergie doit être capable pour un approvisionnement particulier.

Les cas d'utilisation possibles pris en charge par cette spécification technique incluent les suivants :

- Gestion des pics (PM)
- Réserve tournante (SR)
- Compensation VAR/support de tension (VC/VS)
- Régulation de fréquence (FR)
- Soutien aux ressources intermittentes (IRS)

Les cas d'utilisation ne doivent pas être interprétés comme des modes de fonctionnement ou des fonctions de contrôle. 

La section 7.9 présente les exigences pour les fonctions de contrôle d'équipement de stockage d'énergie qui sont nécessaires pour faire fonctionner l'équipement de stockage d'énergie d'une manière qui prend en charge ces cas d'utilisation. Bien que les noms de ces cas d'utilisation et, dans certains cas, les descriptions soient similaires à la dénomination/description des fonctions de contrôle spécifiées à la section 7.9, les deux ne doivent pas être confondus. Les cas d'utilisation décrivent à quoi l'équipement de stockage d'énergie sera utilisé, tandis que les fonctions de contrôle décrivent comment l'équipement sera utilisé pour réaliser ces utilisations. Le mappage des fonctions de contrôle aux cas d'utilisation est fourni à la section 7.9.

Le but de la définition et de la description des cas d'utilisation est de fournir au prestataire les informations essentielles nécessaires pour s'assurer que l'équipement de stockage d'énergie aura les caractéristiques de durée de vie et de performance souhaitées. En particulier, les exigences énumérées dans cette section doivent soutenir les efforts du prestataire pour accomplir ce qui suit ;

- Dimensionnez correctement la batterie pour répondre aux besoins de l'Maitre d'Ouvrage ;
- Déterminer les autres capacités de performance du sous-système d'équipement de stockage d'énergie ;
- Comprendre les diverses combinaisons d'utilisations que le Maitre d'Ouvrage peut exercer.

Le fonctionnement d'équipement de stockage d'énergie sur un site du Maitre d'Ouvrage donné peut également inclure une combinaison des cas d'utilisation ci-dessus. Les combinaisons possibles (ou requises) sont décrites dans la section 7.4.6.

Chaque description de cas d'utilisation dans les sous-sections suivantes comprend une exigence de capacité pour un certain nombre de cycles et de jours par an de fonctionnement dans ce cas d'utilisation. Les jours de l'année où un cas d'utilisation particulier n'est pas utilisé, l'équipement de stockage d'énergie doit être considéré comme disponible pour fonctionner dans un autre cas d'utilisation, tant que les valeurs nominales de la plaque signalétique spécifiées ailleurs (voir les sections 7.3.1, 7.3.2 et 7.6.2) ne sont pas dépassées. Le fonctionnement simultané dans deux ou plusieurs des cas d'utilisation réelle de l'énergie (PM, SR, FR, IRS) n'est pas requis, mais il peut être fourni en option à la discrétion du prestataire, tant qu'aucune valeur nominale n'est dépassée. Conformément à la section 7.3.2, le fonctionnement simultané dans le cas d'utilisation VC/VS avec l'un des autres cas d'utilisation est une capacité requise.

Remarque importante : les différents cas d'utilisation, profils de répartition de l'alimentation et combinaisons de ceux-ci, décrits ci-dessous, représentent un large éventail de capacités de batterie et de PCS. L'équipement de stockage d'énergie doit être conçu pour s'adapter aux scénarios d'exploitation prévus les plus stricts afin que chacun des scénarios puisse être appliqué sans exception.

Les cas d'utilisation décrits dans cette section 7.4 présupposent la fourniture d'un système de contrôle conçu de manière appropriée, comme indiqué dans la section 7.9 de la présente spécification. Par conséquent, les descriptions des cas d'utilisation doivent être lues et comprises conjointement avec la description des fonctions de contrôle spécifiées à la section 7.9.

7.4.1 Gestion des pics

Dans le cas d'utilisation PM, l'équipement de stockage d'énergie est contrôlé pour réduire la demande de puissance de pointe sur la charge du Maitre d'Ouvrage à laquelle l'équipement de stockage d'énergie est connecté. L'équipement de stockage d'énergie serait déchargé à n'importe quel niveau de puissance jusqu'au niveau de puissance maximum spécifié comme puissance nominale en watts sur la plaque signalétique (voir la section 7.3.1).

L'équipement de stockage d'énergie doit prendre en charge le fonctionnement de cette application jusqu'au nombre de fois par an. Chaque opération quotidienne devrait consister en un cycle de décharge et de charge, dans une puissance de sortie variable ou constante, comme décrit ci-dessous.

Certaines applications peuvent nécessiter deux décharges par jour. Dans ce cas, le nombre maximal de jours par an pendant lesquels le système fonctionnerait avec deux décharges quotidiennes correspond à la moitié du nombre de jours en mode de décharge unique. Dans le cas de deux décharges en une seule journée, il peut être souhaitable que le Maître d'Ouvrage charge la batterie entre les deux décharges (charge d'opportunité) et l'équipement de stockage d'énergie doit permettre une telle opération. Par exemple, une pointe du matin et de l'après-midi peut être rasée, une recharge partielle (ou complète) ayant lieu dans la journée entre les pointes du matin et du soir.

Remarque : La spécification du nombre de jours par an pour le scénario de deux décharges quotidiennes à la moitié de celui du mode de décharge unique quotidienne est basée sur l'hypothèse qu'une charge d'opportunité entre les cycles quotidiens restaurerait entièrement la capacité de la batterie, de sorte que chacune des deux décharges de la journée auraient lieu à la pleine puissance nominale en wattheures de la plaque signalétique. Si chaque décharge était inférieure à la puissance nominale en wattheures indiquée sur la plaque signalétique, le fonctionnement des MP dans un scénario de décharges sur deux jours pourrait potentiellement se produire plus de jours par an.

Deux profils de distribution de puissance différents pendant la décharge sont spécifiés, comme décrit dans les deux sous-sections suivantes.

7.4.1.1 Puissance constante

L'équipement de stockage d'énergie est déchargé à un seul niveau de puissance constant pendant une durée spécifiée, comme demandé par le répartiteur du système du maître d'ouvrage. Le niveau de puissance de répartition peut être n'importe quelle valeur inférieure ou égale à la puissance nominale de la plaque signalétique. La durée de la décharge de puissance constante peut être n'importe quelle période de temps (jusqu'à six heures), tant que l'énergie totale envoyée à la charge ne dépasse pas la cote énergétique de la plaque signalétique d'équipement de stockage d'énergie ou ne dépasse aucune autre limite opérationnelle ou de sécurité.

7.4.1.2 Limitation de crête

L'équipement de stockage d'énergie est déchargé à un niveau de puissance variable proportionnel à la quantité par laquelle la charge réelle sur l'alimentation du Maître d'Ouvrage ou le transformateur de la sous-station dépasse une valeur souhaitée. Dans ce cas, la répartition de l'alimentation d'équipement de stockage d'énergie refléterait la forme de la charge du Maître d'Ouvrage (qui peut être, généralement, de forme sinusoïdale). La durée de cette décharge peut être de plusieurs heures, tant que l'énergie totale envoyée à la charge ne dépasse pas la cote énergétique de la plaque signalétique d'équipement de stockage d'énergie ou toute autre limite de fonctionnement ou de sécurité. Par exemple, avec l'équipement de stockage d'énergie installé dans une sous-station de distribution, la charge sur l'enroulement secondaire du transformateur de la sous-station serait surveillée et envoyée au système de contrôle. L'opérateur de propriétaire entrerait un point de consigne et l'équipement de stockage d'énergie fonctionnerait de manière à empêcher ou à réduire la surcharge du transformateur en desservant une partie (ou la totalité) de sa charge de pointe entière.

Les profils de décharge réels peuvent varier en fonction de la forme générale, du nombre de pics et de creux par jour, du taux de rampe et de la durée globale de décharge, y compris le temps de veille possible entre les pics successifs. Le prestataire doit spécifier toutes les limitations opérationnelles et spécifiques à la garantie sur l'utilisation de la batterie pour les deux profils de distribution de puissance différents.

7.4.2 Réserve tournante (ou pour imprévus)

L'équipement de stockage d'énergie doit être capable de fournir un fonctionnement SR en réponse aux signaux de contrôle en temps réel du centre de répartition du Maître d'Ouvrage (voir la section 7.9).

En utilisation SR, l'équipement de stockage d'énergie serait déchargé à n'importe quel niveau de puissance et pour n'importe quelle durée tant que la puissance nominale en watts et la puissance nominale

en wattheures (voir la section 7.3.1) et toute autre limite opérationnelle ou de sécurité ne sont pas dépassées. L'opération peut être déclenchée à tout moment de la journée. Pendant les opérations de charge, l'équipement de stockage d'énergie serait amené à une charge de puissance nulle aussi longtemps que nécessaire pour répondre à l'exigence de SR (c'est-à-dire que la SR serait accomplie en délestant la charge).

De plus, l'équipement de stockage d'énergie pourrait être déchargé pour répartir la capacité disponible.

L'équipement de stockage d'énergie doit être capable de fournir SR jusqu'au nombre de fois par an, mais pas simultanément avec toute autre opération de décharge de puissance réelle. C'est-à-dire que l'équipement de stockage d'énergie doit être capable de suspendre le fonctionnement d'une autre utilisation pour répondre à une demande de SR.

Après une décharge SR, l'équipement de stockage d'énergie doit être capable de revenir à son mode de fonctionnement précédent, si nécessaire ou souhaité.

7.4.3 Compensation VAR/Prise en charge de la tension

L'équipement de stockage d'énergie doit être capable de supporter la tension sur l'alimentation du Maître d'Ouvrage auquel il est connecté par l'injection ou l'absorption de puissance réelle et réactive (VAR). Cette opération doit être possible pendant la décharge ou la charge de l'alimentation réelle et pendant la veille. Le fonctionnement peut être dynamique (sortie de puissance réactive/réelle à variation continue) ou statique (fonctionnement à un facteur de puissance fixe).

Dans cette utilisation, il doit être possible pour le Maître d'Ouvrage de déterminer la priorité de fonctionnement et/ou le niveau de prise en charge de la puissance réactive souhaité, y compris différents niveaux pour les VAR en avance et en retard, ainsi que la priorité de la puissance réactive sur la puissance réelle ou la puissance réelle sur la puissance réactive. Plus précisément, il doit être possible de donner à la puissance réelle ou à la puissance réactive la priorité la plus élevée, tant que la valeur nominale VA de la plaque signalétique (voir la section 7.6.2) n'est pas dépassée. Dans cette utilisation, l'équipement de stockage d'énergie doit être capable de répondre à la fois aux signaux de commande en temps réel et préprogrammés (voir la section 7.9).

7.4.3.1 Option de compensation VAR

L'intention est que l'équipement de stockage d'énergie soit capable d'exécuter les fonctions de base d'un générateur synchrone ayant les caractéristiques suivantes :

- Inclure le contrôle de la tension d'injection/la consommation de puissance réactive et la limitation de la puissance active lorsque l'effet de la puissance réactive n'est pas suffisant. Utilisez une courbe progressive, selon laquelle plus l'écart est élevé par rapport à la tension cible, plus l'effort pour corriger l'écart est important.

- Séquence négative, limitée à un courant de phase maximum de 1,2 par unité permanente.

- Harmoniques jusqu'à un facteur de crête de 2 et une distorsion harmonique totale permanente de 40 %.

- Courant de connexion et de court-circuit limité à une valeur de 2 par unité pendant 10 secondes.

- Il peut être nécessaire de désactiver automatiquement la protection contre les sur fréquences ou les sous-fréquences pendant le fonctionnement en mode VC/VS. Le prestataire doit coordonner cela avec le maître d'ouvrage.

7.4.4 Régulation de fréquence

L'équipement de stockage d'énergie doit être capable à la fois de charger et de décharger, au niveau de puissance, en réponse à un signal externe (tel qu'un signal de commande de génération automatique). La FR (frequency regulator) peut survenir jusqu'à 24 heures par jour et jusqu'à 365 jours par an. Le

fonctionnement FR ne serait pas simultané avec une autre décharge ou charge de puissance réelle, mais il peut se produire simultanément avec une alimentation en puissance réactive. Un graphique illustrant un FR typique signal de commande de génération automatique pendant six heures est illustré à la Figure 7-1. Le prestataire doit comprendre que les données représentées dans la figure sont génériques et ne sont pas nécessairement spécifiques à l'approvisionnement visé par la demande de propositions pour laquelle cette spécification est un document d'accompagnement.

7.4.5 Prise en charge des ressources intermittentes

L'équipement de stockage d'énergie prendra en charge l'intégration de ressources intermittentes (généralement, des ressources renouvelables telles que l'éolien ou le solaire) dans le réseau en éliminant ou en réduisant les fluctuations de tension et de puissance indésirables sur l'alimentation du Maître d'Ouvrage ou en renforçant la puissance fournie par la ressource (c'est-à-dire, augmentant la puissance produite de sorte qu'une sortie attendue puisse être atteinte de manière fiable). Dans cette utilisation, les ressources renouvelables peuvent être locales à l'équipement de stockage d'énergie ou à une certaine distance.

Un graphique illustrant la sortie typique d'un petit générateur photovoltaïque (PV) par temps nuageux est illustré à la Figure 7-2. Les données illustrées dans la figure peuvent être utilisées dans le but de comprendre les scénarios décrits ici, mais le prestataire doit comprendre que les données illustrées dans la figure sont génériques et pas nécessairement spécifiques à l'approvisionnement visé par la demande de propositions pour laquelle cette spécification est un document d'accompagnement. Des informations supplémentaires spécifiques au site concernant le profil de répartition prévu de l'IRS sont fournies.

En utilisation IRS, l'équipement de stockage d'énergie doit répondre à l'une des deux classes de signaux de contrôle : (1) la tension au point de connexion électrique ou PCC et (2) le niveau de puissance de sortie de la ressource intermittente (ou un autre signal de niveau de puissance). Plusieurs scénarios sont possibles, comme décrit dans les paragraphes suivants.

7.4.5.1 Scintillement de tension

Dans un scénario de contrôle du scintillement de tension, l'équipement de stockage d'énergie doit être conçu pour contrôler des changements de tension rapides mais faibles (tels que 2 % à 5 %), potentiellement fréquents sur la ligne d'alimentation du service public qui produisent un scintillement de tension sur d'autres charges de client sur la ligne d'alimentation. La norme de scintillement pertinente pour cette sollicitation, telle qu'établie par la juridiction compétente.

Le signal de commande est le niveau de puissance de sortie du générateur photovoltaïque. L'équipement de stockage d'énergie doit fonctionner de manière à compenser tous les changements de niveau de puissance de sortie qui dépassent [TBD] par seconde et dans lesquels le nouveau niveau de puissance reste pendant au moins [TBD] secondes. Les baisses de puissance doivent être compensées par une décharge d'équipement de stockage d'énergie, tandis que les augmentations de puissance doivent être compensées par une charge d'équipement de stockage d'énergie. L'équipement de stockage d'énergie doit répondre instantanément à chaque changement de niveau de puissance admissible, puis commencer immédiatement une rampe vers la puissance nulle avec un taux de rampe de [TBD] minutes (c'est-à-dire que le niveau de puissance d'équipement de stockage d'énergie diminue à zéro à un taux linéaire sur une période de [à déterminer] minutes).

En fonction d'un certain nombre de facteurs, notamment la taille de la ressource intermittente par rapport à la charge de la ligne d'alimentation native, l'impédance de la ligne d'alimentation (X/R) et l'emplacement d'équipement de stockage d'énergie et de la ressource intermittente l'un par rapport à l'autre, le scintillement de tension peut être amélioré par l'équipement de stockage d'énergie fournissant une puissance réelle ou réactive ou les deux en réponse soit à des variations de tension au point de connexion électrique, soit à des variations du niveau de puissance de sortie d'une ressource intermittente. La sortie d'équipement de stockage d'énergie (décharge ou charge) doit être instantanée en réponse à un changement de la quantité surveillée, suivie d'une rampe vers zéro sur une période de temps réglable par

l'opérateur. La sortie maximale (décharge ou charge) d'équipement de stockage d'énergie doit être telle que spécifiée.

7.4.5.2 Contrôle du taux de rampe

Remarque : Dans le cahier des charges suivant, les valeurs numériques des quantités indiquées par «[TBD] ».

Dans un scénario de contrôle du taux de rampe, l'équipement de stockage d'énergie doit être conçu pour limiter le taux de changement de puissance vers le haut ou vers le bas (taux de rampe) à partir de la ressource intermittente afin que les changements importants de puissance de sortie soient lissés au fil du temps pour produire une rampe contrôlée (haut ou bas). Le contrôle du taux de rampe est en fait le même que le contrôle du scintillement de tension du point de vue de la puissance entrante ou sortante du système de stockage, sauf que le but, par exemple, est de limiter le fonctionnement des régulateurs de tension automatiques et des changeurs de prise sur le départ ou à la sous-station qui sont causées par des changements relativement plus importants dans la production de la ressource intermittente. Comme pour le scintillement, il y aurait différentes normes d'acceptabilité pour les taux de rampe de puissance.

Le signal de commande est le niveau de puissance de sortie du générateur photovoltaïque. L'équipement de stockage d'énergie doit fonctionner de manière à compenser tous les changements de niveau de puissance de sortie qui dépassent [TBD] par seconde et dans lesquels le nouveau niveau de puissance reste pendant au moins [TBD] secondes. Les baisses de puissance doivent être compensées par une décharge d'équipement de stockage d'énergie, tandis que les augmentations de puissance doivent être compensées par une charge d'équipement de stockage d'énergie. L'équipement de stockage d'énergie doit répondre instantanément à chaque changement de niveau de puissance qualifiant, puis commencer immédiatement une rampe vers la puissance nulle avec un taux de rampe de [TBD] minutes (c'est-à-dire le niveau de puissance d'équipement de stockage d'énergie diminue à zéro à un taux linéaire sur une période de [TBD] minutes).

L'équipement de stockage d'énergie doit être acheminé en réponse aux variations de puissance au point concerné, qu'il s'agisse du départ au point de raccordement électrique ou des bornes de sortie de la ressource intermittente. La sortie d'équipement de stockage d'énergie (décharge ou charge) doit être instantanée en réponse à un changement de la quantité surveillée, suivie d'une rampe vers zéro sur une période de temps réglable par l'opérateur.

7.4.5.3 Suivi de génération

Dans le scénario de suivi de génération, l'équipement de stockage d'énergie doit être conçu pour suivre la puissance de sortie de la ressource intermittente afin de compenser sa variabilité. La sortie d'équipement de stockage d'énergie doit être contrôlée pour produire un niveau de puissance de sortie résultant de la ressource intermittente. Le niveau souhaité de la puissance résultante doit être réglable par l'opérateur. L'équipement de stockage d'énergie chargera la batterie avec l'énergie du générateur photovoltaïque. L'équipement de stockage d'énergie doit décharger la batterie de sorte que la sortie combinée du générateur photovoltaïque et de la batterie soit un MW constant [TBD] (à un facteur de puissance [TBD]). La batterie ne doit pas être rechargée avant le lendemain, selon le calendrier spécifié. Pendant l'opération de recharge, le niveau de puissance de charge doit être tel que la sortie nette du réseau soit maintenue plus ou moins constante (c'est-à-dire que les pertes momentanées de puissance du réseau doivent être compensées dans la mesure du possible pendant la recharge).

Dans le cas le plus général, les opérations de décharge et de charge se produiront en fonction de la capacité de sortie de puissance maximale de la ressource intermittente par rapport à la capacité du système de stockage sur batterie, du point de consigne de puissance souhaité, de la fenêtre de fonctionnement du stockage et des variations de sortie de la ressource.

Deux exemples de suivi de la génération de charge sont proposés pour aider à comprendre ce scénario de cas d'utilisation. Ce ne sont que des exemples qui ne sont pas destinés à être normatifs pour cette

sollicitation. Exemples : Un service public peut souhaiter une sortie constante de 0,75 MW à partir d'un générateur photovoltaïque de pointe de 1 MW pendant une période de quatre heures au milieu de la journée.

Les jours partiellement nuageux, la sortie du système de stockage de la batterie alternerait probablement entre la décharge et la charge, en conséquence, car la sortie du générateur photovoltaïque varie au-dessus ou en dessous du point de consigne de 0,75 MW. Les jours ensoleillés, cependant, la sortie du générateur photovoltaïque peut dépasser le point de consigne de 0,75 MW tout au long de l'intervalle de quatre heures. Dans ce cas, l'opérateur du service public peut élargir l'intervalle temporelle ou ajuster le point de consigne vers le haut, jusqu'à peut-être 0,9 MW, provoquant la décharge de la batterie au début et à la fin de la plage de quatre heures et la charge lorsque la sortie PV dépasse la valeur définie point de consigne.

• Le service public peut souhaiter déplacer la production d'énergie de pointe du générateur PV plus tard dans la journée lorsqu'il produit moins que la puissance souhaitée. Dans ce cas, le point de consigne peut être de 0,5 MW, avec un intervalle de fonctionnement de 10 h 00 à 18 h 00 (et en supposant que la sortie attendue du générateur photovoltaïque est d'au moins 0,5 MW à 10h00). Le fonctionnement du système de stockage de batterie dans ce scénario consisterait à charger d'abord de 10 h 00 jusqu'à la fin de l'après-midi, puis à commencer à se décharger lorsque la sortie du réseau chute en dessous du point de consigne.

Les profils de décharge réels dans le cas d'utilisation de l'IRS peuvent varier en fonction de la forme générale, du nombre de pics et de creux par jour, du taux de rampe et de la durée globale de la décharge, y compris le temps de veille possible entre les décharges ou les charges successives.

Le prestataire doit spécifier toutes les limitations opérationnelles et spécifiques à la garantie sur l'utilisation de la batterie pour différents profils d'expédition.

7.4.6 Exigence des cas d'utilisation combinés

Chaque description de cas d'utilisation ci-dessus comprend une exigence de capacité pour un certain nombre de cycles et/ou de jours par an de fonctionnement. Les jours de l'année où une utilisation particulière n'est pas active, l'équipement de stockage d'énergie doit être considéré comme disponible pour d'autres utilisations, tant que les cotes de la plaque signalétique spécifiées ailleurs (voir les sections 7.3.1, 7.3.2 et 7.6.2) ne sont pas dépassées. Le fonctionnement simultané dans deux ou plusieurs des cas d'utilisation réelle de l'énergie (PM, SR, FR, IRS) n'est pas requis, mais peut être fourni en option à la discrétion du prestataire, tant qu'aucune valeur nominale n'est dépassée. Conformément à la section 7.3.2, la fourniture simultanée de la prise en charge VAR (VC/VS) avec d'autres cas d'utilisation est une capacité requise.

L'équipement de stockage d'énergie doit être capable de fonctionner dans plusieurs combinaisons de cas d'utilisation, comme décrit dans cette section.

7.4.6.1 Limitation de crête plus régulation de fréquence

Ce cas d'utilisation combiné doit être une combinaison du profil de répartition de limitation de crête décrit à la section 7.4.1.1 avec l'utilisation et le profil FR décrits à la section 7.4.4. Un jour donné de l'année, un seul de ces deux profils de répartition serait exécuté. Ainsi, par exemple, si l'équipement de stockage d'énergie était distribué 60 jours de l'année dans le profil de limitation de pointe, les 305 jours restants de l'année seraient dans le profil FR.

7.4.6.2 Limitation de crête plus scintillement de tension

Ce cas d'utilisation combiné doit être une combinaison du profil de répartition de limitation de crête décrit à la section 7.4.1.1 et du profil de répartition de papillotement de tension décrit à la section 7.4.5.1. À n'importe quel jour de l'année, un seul de ces deux profils de répartition serait exécuté.

Ainsi, par exemple, si l'équipement de stockage d'énergie était activement fonctionnel 60 jours de l'année en utilisation de limitation de pointe, les 305 jours restants de l'année seraient en utilisation de papillotement de tension.

7.4.6.3 Limitation de crête plus contrôle du taux de rampe

Ce cas d'utilisation combiné doit être une combinaison du profil de répartition de limitation de crête décrit à la section 7.4.1.1 et du profil de répartition de contrôle du débit de rampe décrit à la section 7.4.5.2. À n'importe quel jour de l'année, un seul de ces deux profils de répartition serait exécuté.

Ainsi, par exemple, si l'équipement de stockage d'énergie était activement fonctionnel 60 jours de l'année en utilisation de limitation de pointe, les 305 jours restants de l'année seraient en utilisation de contrôle progressif.

7.4.7 Exigences de charge

En semaine, la charge normale de la batterie doit être terminée dans les huit heures. Le week-end, toutes les heures de la journée peuvent être disponibles pour une charge supplémentaire (si nécessaire), en fonction des charges d'alimentation et d'autres facteurs spécifiques au Maître d'ouvrage. Le système de contrôle doit permettre au répartiteur de l'Maître d'Ouvrage d'initier un cycle de charge spécifié ou programmé.

Le prestataire doit travailler avec chaque Maître d'Ouvrage pour s'assurer que les exigences de l'Maître d'Ouvrage sont satisfaites à la pleine capacité d'équipement de stockage d'énergie et que la batterie est correctement chargée dans toutes les utilisations prévues. Le manuel O&M fourni avec l'équipement de stockage d'énergie doit décrire clairement et de manière détaillée toutes les exigences de charge et doit guider l'utilisateur pour s'assurer que la charge de la batterie est correctement effectuée.

7.5 Exigences de conception du sous-système de

7.5.1 Cellules électrochimiques

La batterie doit être constituée de cellules lithium-fer-phosphate et doit être capable de fournir le type de service décrit ici. Seules les cellules disponibles dans le commerce ou pour lesquelles des cellules de remplacement appropriées (pas nécessairement identiques) peuvent être fournies à court terme tout au long du programme de test d'équipement de stockage d'énergie seront autorisées. Tant pour les défaillances prématurées des cellules que pour le remplacement des batteries en fin de vie, le prestataire doit garantir la disponibilité des cellules et la durée d'indisponibilité (heures ou jours) nécessaire pour remplacer les cellules.

Les cellules peuvent être fournies sous forme d'unités individuelles séparées ou sous forme de groupe de cellules combinées en modules.

La conception, les matériaux et la méthode de construction de la cellule doivent être conformes aux codes, normes et autres exigences de la présente spécification.

Les cellules doivent répondre aux exigences sismiques spécifiées par la version actuelle du Code international du bâtiment pour l'emplacement prévu d'équipement de stockage d'énergie.

La conception des cellules et des modules doit tenir compte des vibrations et des chocs prévus associés au transport périodique d'équipement de stockage d'énergie et doit résister à la détérioration due aux vibrations résultant du transport routier. Les connexions externes aux cellules, y compris les connexions inter-cellules ou intermodules (telles que les câbles et/ou les sangles) et les équipements de surveillance des cellules (tels que les connexions du thermocouple et du capteur de tension) doivent également être conçues pour éviter les pannes pendant le transport. Les joints des poteaux terminaux ne doivent pas transmettre d'efforts entre le couvercle ou le conteneur et les poteaux.

Les auxiliaires externes (le cas échéant) doivent être soit retirés pendant le transport, soit montés de manière à éviter tout dommage pendant le transport d'un site à l'autre.

Les terminaux cellulaires et les interconnexions doivent avoir une capacité de transport de courant adéquate.

L'étiquetage des piles ou des batteries unitaires doit inclure le nom du fabricant, le type de pile, la valeur nominale sur la plaque signalétique et la date de fabrication, en caractères entièrement lisibles. Toutes les cellules doivent être traçables jusqu'au point d'origine afin de résoudre les problèmes de sécurité. Les polarités des bornes de la pile ou de l'unité de batterie doivent être gravées sur le couvercle au niveau de la borne.

La capacité des cellules en usine, avant le FAT, doit être telle que l'équipement de stockage d'énergie puisse fournir 95 % de sa capacité nominale (comme spécifié à la section 7.3.1) lors du premier cycle de décharge du FAT.

Le prestataire doit certifier au Propriétaire, trois jours avant la date prévue de début du FAT, que les cellules ont démontré à la satisfaction du prestataire la capacité de 95 % spécifiée dans ce paragraphe.

7.5.2 Système de stockage

Le système de stockage peut consister en une ou plusieurs batteries unitaires. Si le système de stockage se compose de plus d'une batterie unitaire, celles-ci peuvent être interconnectées électriquement dans n'importe quelle configuration souhaitable en série et en parallèle pour répondre aux exigences globales de stockage et de puissance nominale du système. Le système de batterie peut fonctionner à n'importe quelle tension cc choisie par le prestataire.

Cependant, les pièces sous tension dans les circuits de plus de 150 V par rapport à la terre, lorsqu'elles sont sous tension, ne doivent pas être accessibles à d'autres personnes que des personnes qualifiées.

Pour les systèmes avec une tension de chaîne de cellules série en circuit ouvert supérieure à 600 Vcc nominal, il est recommandé, mais pas obligatoire, que le sous-système de batterie inclue un moyen approuvé de sectionner la ou les chaînes de cellules en segments ne dépassant pas 600 V (circuit ouvert) pour les activités de maintenance. Ces interrupteurs n'ont pas besoin d'être des interrupteurs de coupure de charge. Les interrupteurs sans coupure de charge doivent inclure des dispositions pour s'assurer que le dispositif de déconnexion de chaîne est (ou les dispositifs sont) ouverts avant que les interrupteurs de sectionnement puissent être ouverts ou fermés.

La tension en circuit ouvert d'une batterie d'unité dont les bornes sont exposées (c'est-à-dire qu'une fois retirées, les bornes sont susceptibles d'être accidentellement entré en contact avec le personnel d'entretien) ne doit pas dépasser 60V courant continu.

Chaque chaîne de batteries unitaires connectée électriquement en série doit inclure un moyen de déconnecter la chaîne du reste du système et de fournir une protection contre les surintensités (lors d'un défaut).

Les dispositifs de déconnexion doivent pouvoir fonctionner avec un courant de charge normal présent. Le moyen de déconnexion doit permettre une interruption physique du circuit électrique de la chaîne, qui doit être visible pour toute personne effectuant l'entretien des batteries individuelles de la chaîne et doit pouvoir être verrouillé ou sécurisé en position ouverte. Exception : une configuration dans laquelle les bornes cc de l'interconnexion de la batterie de l'unité avec le bus cc se trouvent à l'arrière ou près de l'arrière d'un rack ou d'une structure de montage fermés, de sorte que ni le bus cc ni les bornes de connexions à bus de la batterie de l'unité ne sont susceptibles d'être accidentellement en contact avec le personnel d'entretien, est un moyen acceptable de satisfaire aux exigences du présent paragraphe.

Si le moyen de déconnexion consiste à retirer une batterie de l'unité (voir Exception ci-dessus), le système de stockage doit être conçu pour permettre au personnel de maintenance de déterminer qu'il n'y a pas de

courant circulant dans la chaîne et des dispositions (par exemple, un verrouillage à clé) pour assurer que le PCS est éteint avant de retirer la batterie de l'appareil. Les procédures de maintenance et/ou de remplacement sur site des batteries de l'unité ne doivent ni exiger ni recommander le retrait de la batterie de l'unité sans s'assurer au préalable qu'aucun courant ne circule dans le circuit de la chaîne.

La protection contre les surintensités, que ce soit du côté courant alternatif ou courant continu, dans les chaînes d'unités de batteries en parallèle doit être dimensionnée et coordonnée de sorte que les courants provenant d'autres chaînes ne contribuent pas à un défaut dans une chaîne d'unités de batteries. Le manuel d'exploitation et d'entretien et la formation du personnel de l'Maitre d'Ouvrage doit traiter de la fermeture des dispositifs de déconnexion sans rupture de charge qui peuvent entraîner la connexion en parallèle d'une chaîne de cellules déchargée avec des chaînes de cellules chargées et doivent prescrire des procédures pour prévenir les dommages matériels ou les blessures.

Le cas échéant, le câblage en courant continu doit être renforcé pour les courants de défaut possibles. La protection doit inclure un disjoncteur courant continu, un fusible ou un autre dispositif de limitation de courant sur le bus de batterie. Cette protection doit être coordonnée avec les capacités du PCS et la protection de la chaîne de batteries, et doit prendre en compte la commutation ou d'autres transitoires et le rapport inductance/résistance (L/R) dans les zones pertinentes du système à courant continu. Le prestataire doit produire une analyse des défauts et une étude de coordination de la protection pour le sous-système cc de la batterie lors de la conception finale. Le Propriétaire se réserve le droit de refuser l'autorisation d'expédier l'équipement de stockage d'énergie jusqu'à ce que l'analyse des défauts ait été complétée de manière satisfaisante.

Les cellules, le câblage, l'appareillage de commutation et tous les composants électriques en courant continu doivent être isolés pour les tensions maximales attendues plus un facteur de sécurité approprié. Le travail du bus cc et les câbles porteurs de charge dans le sous-système de stockage doivent avoir un facteur de charge ne dépassant pas 60 %. Le facteur de charge de tous les autres composants ne doit pas dépasser 70 %.

Le système de batterie peut être non mis à la terre ou mis à la terre. Les configurations mises à la terre peuvent être centrées ou unipolaires et/ou solides ou à haute résistance. Cependant, le système de batterie doit inclure un système de détection et d'alarme des niveaux de courant de fuite à la terre excessifs. La détection de défaut à la terre doit être activée pour chaque conteneur ou, si plusieurs chaînes électriques en série sont installées dans le conteneur, pour chaque chaîne en série. Le niveau de détection/déclenchement doit être réglable sur site.

Le prestataire aura la responsabilité globale de la sécurité de la conception électrique et de l'installation de la batterie, ainsi que de tous les aspects d'équipement de stockage d'énergie.

Le système de batterie doit comprendre un système de surveillance/d'alarme et/ou des procédures d'entretien prescrites pour détecter les conditions anormales des cellules et informer le personnel approprié de leur apparition. Les conditions anormales doivent inclure, mais sans s'y limiter, (1) les cellules (ou batteries élémentaires) de résistance faible dont on peut raisonnablement s'attendre à ce qu'elles ne fournissent pas la capacité nominale lors d'une décharge complète, (2) les cellules à haute résistance ou ouvertes, (3) les cellules à haute résistance ou à connexion externes ouvertes, (4) les cellules avec des températures dépassant les seuils de fonctionnement, et (5) les cellules en court-circuit interne. La surveillance d'une cellule, qu'elle soit automatique ou manuelle, doit être spécifiée pour alerter le personnel approprié en temps opportun qu'une condition anormale de la cellule existe ou peut exister. L'intention de cette exigence est d'empêcher l'équipement de stockage d'énergie de subir un fonctionnement dégradé, une perte de capacité prématurée ou des dommages matériels pouvant résulter de certains types de pannes de cellule qui sont généralement connues pour se produire pour le type de batterie d'unité spécifié. Toutes les alarmes doivent faire partie du système de contrôle et doivent inclure un affichage à distance ou une capacité d'annonce.

Les batteries élémentaires ou les cellules du système de batteries doivent être montées en rack ou logées dans des modules empilables. Les batteries élémentaires ou les cellules de la batterie doivent être

disposées de manière à maximiser la densité d'énergie (kWh/pi²). Pour les systèmes conçus pour l'entretien/le remplacement des batteries ou des cellules sur le terrain, les batteries ou les cellules de l'unité doivent être disposées et installées de manière à permettre un accès facile à l'équipement et au personnel. Pour les systèmes conçus pour la maintenance/le remplacement des batteries ou des cellules de l'unité dans un centre de service à distance, les unités mobiles doivent être disposées et installées de manière à permettre un accès facile pour l'équipement et le personnel nécessaires pour effectuer les activités de retrait et de remplacement de l'unité. Pour tous les systèmes, il doit être possible de retirer et de remplacer une pile ou une batterie unitaire prématurément défaillante (selon le cas) en moins de deux heures, lorsque les spécifications de performance du système ne peuvent pas être respectées, en supposant que la ou les pièces de rechange sont disponibles sur place. Les longueurs et largeurs de toutes les allées et espaces dans lesquels le personnel peut entrer sur le terrain à des fins d'exploitation et/ou d'entretien de routine ou imprévu, ainsi que les voies de sortie de ces allées et espaces, doivent être conformes aux codes applicables établis par la juridiction ayant autorité.

Tous les racks et éléments conducteurs métalliques des modules empilables doivent être mis à la terre.

La conception de tous les modules et racks doit spécifiquement tenir compte des vibrations et des chocs anticipés associés au transport périodique d'équipement de stockage d'énergie.

7.5.3 Systèmes auxiliaires de cellule/batterie

Les cellules et le système de batterie doivent être fournis avec tous les accessoires requis et/ou recommandés.

Cela inclut les connecteurs inter-cellules et les dispositifs de surveillance de la température et de la tension des cellules, si nécessaire.

7.6 Exigences de conception du système de conditionnement de puissance


7.6.1 Généralités

Le PCS est l'interface entre le système de batterie à courant continu et le système à courant alternatif et assure la charge et la décharge de la batterie.

Le PCS peut consister en une ou plusieurs unités parallèles. La mise en parallèle peut se faire aux bornes courant continu ou courant alternatif.

Le PCS doit être un dispositif statique (non rotatif) utilisant des réseaux de commutateurs électroniques à semi-conducteurs dans une topologie de circuit auto-commutée. Les systèmes à commutation de ligne ou les systèmes qui nécessitent la présence d'une tension ou d'un courant de service pour développer une sortie courant alternatif ne sont pas acceptables. La topologie du circuit PCS doit être une source de tension (c'est-à-dire que le PCS à ses bornes AC doit apparaître au réseau électrique comme une source de tension plutôt qu'une source de courant et, à ses bornes DC, doit être capable d'inverser le flux de courant dans la batterie sans inverser la polarité du bus cc). Seules les technologies de commutation et les conceptions de circuits éprouvées dans le commerce sont acceptables.

Tous les travaux de bus et les câbles porteurs de charge dans le sous-système PCS doivent avoir un facteur de charge ne dépassant pas 60 %. Le facteur de charge de tous les autres composants ne doit pas dépasser 70 %.

Le PCS doit être refroidi par air, avec rejet final de la chaleur perdue dans l'air ambiant. Cela n'empêche pas l'utilisation d'un refroidissement par fluide (y compris frigorigène) en boucle fermée pour des parties du PCS. Les systèmes de traitement de l'air doivent inclure un filtrage adéquat pour empêcher la poussière de pénétrer à l'intérieur du système PCS. Le remplacement des filtres ne doit pas nécessiter d'outils spéciaux ou impliquer plus de deux heures de travail sur le site. 

Les systèmes de refroidissement par fluide doivent fournir des moyens de détection des fuites de liquide de refroidissement et d'alarme et, si nécessaire pour la sécurité de l'équipement ou du personnel, doivent fournir des moyens d'arrêt d'équipement de stockage d'énergie en cas de fuite.

Le PCS doit être logé dans une ou plusieurs enceintes appropriées étanches aux intempéries et à la poussière, avec des dispositions pour empêcher la condensation d'humidité et pour empêcher l'entrée d'eau, de sel ou de poussière en suspension dans l'air, de rongeurs, d'insectes et/ou de matériaux ou de parasites similaires dans l'admission/l'échappement d'air.

7.6.2 Caractéristiques du système de conditionnement de puissance

Le PCS doit être capable de fournir une puissance apparente (VA) égale à (puissance nominale en watt) définie, respectivement, dans les sections 7.3.1 et 7.3.2. Cette cote doit être mentionnée dans tous les documents du projet y compris la présente spécification, comme la cote VA de la plaque signalétique.

Pour tenir compte des pertes dans le PCS, la puissance d'entrée CC vers le PCS sera supérieure à la puissance de sortie nominale du PCS. La puissance d'entrée CC disponible sera la puissance nominale en watts de la plaque signalétique de l'équipement de stockage d'énergie (voir Section 7.3.1) divisée par l'efficacité à pleine charge du PCS pendant la décharge.

7.6.3 Protection et contrôle du système de conditionnement de puissance

Le PCS, en conjonction avec le système de contrôle, doit être capable d'un fonctionnement entièrement automatique et sans surveillance, y compris l'autoprotection, la synchronisation et la mise en parallèle avec le service public, et la déconnexion. Le contrôle du PCS doit être intégré aux contrôles généraux d'équipement de stockage d'énergie, comme spécifié à la section 7.9.

Le PCS doit inclure toutes les fonctions d'autoprotection et d'autodiagnostic nécessaires pour se protéger contre les dommages en cas de défaillance d'un composant ou d'excursion des paramètres de fonctionnement au-delà d'une plage de sécurité ou prévue. Cela inclut les excursions dues à des causes internes ou externes. Les dispositifs d'autoprotection doivent empêcher le PCS d'être utilisé d'une manière qui pourrait être dangereuse ou dommageable. Les défauts dus à des dysfonctionnements au sein du PCS, y compris les pannes de commutation, doivent être éliminés par le(s) dispositif(s) de protection contre les surintensités du PCS.

La protection et le contrôle des PCS doivent être intégrés au schéma de protection global du système déterminé conformément à l'appendice C.

7.6.4 Interface CA du système de conditionnement du PCS avec l'équipement du maître d'ouvrage

L'équipement de stockage d'énergie doit respecter les spécifications de courant et de tension harmonique applicables conformément aux normes répertoriées à la section 4. Aux fins de la conformité aux normes en vigueur, le PCC doit être tel que spécifié à la section 6.3 de la présente spécification. La suppression des harmoniques peut être incluse avec le PCS ou au niveau du système courant alternatif.

Cependant, le prestataire doit concevoir le système électrique de l'équipement de stockage d'énergie de manière à éviter les niveaux d'harmoniques inacceptables dans le système d'alimentation auxiliaire d'équipement de stockage d'énergie.

En plus des normes d'interconnexion spécifiées à la section 4, il peut y avoir des normes spécifiques de service public hôte pour l'interconnexion.

Le transformateur du PCS peut être utilisé pour aider à l'annulation des harmoniques et peut inclure des enroulements tertiaires pour répondre aux besoins d'alimentation auxiliaire d'équipement de stockage d'énergie. Le transformateur doit être de type sec.

Le PCS doit inclure des dispositions pour la déconnexion sur ses bornes courant alternatif et courant continu pour les travaux de maintenance. La séparation des conducteurs doit être clairement visible ; les

drapeaux ou les indicateurs ne sont pas acceptables. Ces sectionneurs doivent pouvoir être verrouillés en position ouverte (ou sécurisés par une procédure fonctionnellement équivalente) pour les travaux de maintenance. Les condensateurs du PCS avec des énergies stockées supérieures à 50J doivent être signalés et des « cavaliers » doivent être fournis pour les décharger avant les travaux de maintenance. Cette procédure doit être traitée dans le manuel O&M. L'un des buts d'équipement de stockage d'énergie est d'aider l'Maitre d'Ouvrage à répondre aux conditions anormales du système utilitaire. Dans la plupart des cas comme le présent, l'équipement de stockage d'énergie sera interconnecté au réseau de distribution d'énergie locale où des chutes de tension et des surtensions dues aux opérations du distributeur local (telles que la commutation) et des transitoires dus à la foudre ou à d'autres causes naturelles peuvent se produire fréquemment. En plus d'observer les exigences générales de la section 7.2 et les normes énumérées à la section 4, le prestataire doit concevoir le PCS, y compris ses commandes, ses alimentations et ses connexions aux capteurs, pour qu'il soit à l'abri des transitoires de tension et/ou de fréquence du système de distribution et les événements similaires.

7.6.5 Interférence électromagnétique

Le PCS ne doit pas produire d'interférences électromagnétiques (EMI) susceptibles de provoquer un mauvais fonctionnement des instruments, des communications ou des équipements électroniques similaires dans l'équipement de stockage d'énergie ou sur le système utilitaire hôte. Le PCS doit être conçu conformément aux normes en vigueur ou similaire applicables pour supprimer les effets EMI (voir la section 4).

7.6.6 Ilotage

La conception du PCS doit inclure des dispositions pour limiter la poursuite et l'ilotage à 160 ms maximum en cas de perte du bus du maitre d'ouvrage. Cette capacité doit être démontrée à la satisfaction du propriétaire et de l'Maitre d'Ouvrage pendant le FAT.

Les onduleurs doivent être testés en parallèle pour démontrer leur capacité à fonctionner en parallèle, afin que la charge soit uniformément répartie et tester toutes les fon7.6.8 Capacité de démarrage en noir (option)

Remarque : La capacité de démarrage autonome doit répondre aux exigences spécifiques établies par la juridiction compétente. Ces exigences comprennent la capacité de rétablir la puissance auxiliaire d'une centrale qui nécessite généralement 1,25 MW (auxiliaires) pendant 1 heures le temps qu'il faut aux services de l'Maitre d'Ouvrage de vérifier que les charges non essentielles sont délestées de façon automatique par les automatismes de commande pris en charge par l'équipement de stockage d'énergie.

Si la capacité de démarrage à froid est requise, le PCS doit être capable de démarrer et de fonctionner sans la présence de la tension secteur. L'exercice de la capacité de démarrage à froid doit être manuel et ne doit en aucun cas entraîner une mise sous tension accidentelle du bus de l'utilitaire hôte. Pendant la conception finale et pendant les essais en usine, le prestataire doit démontrer à la satisfaction du propriétaire et du service public hôte qu'une mise sous tension accidentelle du bus du service public n'est pas possible.

7.7 Système courant alternatif

Le système courant alternatif comprend tous les commutateurs, les travaux de bus, les câbles, les connecteurs, les transformateurs et les relais de protection nécessaires pour connecter l'équipement de stockage d'énergie au système Maitre d'Ouvrage au PCC (voir section 6.3). Le prestataire doit concevoir, acheter, expédier et assembler sur place tout l'équipement d'interconnexion courant alternatif du côté équipement de stockage d'énergie du PCC.

L'assemblage sur place de l'équipement fourni par le prestataire doit être coordonné avec le service

Le prestataire doit concevoir, fabriquer, expédier et assembler (installer) tout le câblage requis pour connecter cet ensemble au système PCC. Le Maître d'Ouvrage (ou autres) terminera les câbles du prestataire.

L'installation de l'équipement du côté Maître d'Ouvrage du PCC sera effectuée par les tiers, à moins que l'option « installation par le prestataire » ne soit spécifiée.

Le système courant alternatif doit inclure des transformateurs de potentiel, des transformateurs de courant et tout autre équipement de mesure afin que les exigences de surveillance des performances et de documentation de la présente spécification puissent être satisfaites (voir la section 7.10). La précision de mesure doit être conforme aux normes en vigueur applicables.

Avant l'installation, le prestataire doit fournir une contribution technique et un examen de la conception des spécifications du service public hôte pour tout équipement d'interconnexion qui sera fourni par le service public hôte (tel qu'un transformateur élévateur, un appareillage de commutation et des relais de protection). Les spécifications du Maître d'Ouvrage pour un tel équipement peuvent nécessiter une connaissance du courant de court-circuit disponible d'équipement de stockage d'énergie, de la puissance réelle et réactive, des harmoniques, des cycles de service décrits ici, des températures du site et des facteurs connexes. Ces informations doivent être fournies au Maître d'Ouvrage pendant la phase de conception du système. De plus, la puissance nominale et les paramètres du disjoncteur fournis par Maître d'Ouvrage peuvent nécessiter une coordination avec les capacités du système PCS. Le disjoncteur du système AC doit être ouvert avant que le disjoncteur du côté haut du transformateur de distribution ne soit fermé. Chaque disjoncteur doit pouvoir être contrôlé au niveau du panneau de relais d'équipement de stockage d'énergie et par l'opérateur du système du Maître d'Ouvrage via le système de contrôle et d'acquisition de données de l'hôte et les commandes d'équipement de stockage d'énergie.

7.7.1 Protection et contrôle

La protection et le contrôle de l'équipement fourni par le prestataire doivent être conformes aux normes en vigueur.

7.7.2 Exigences de charge et d'appel

Au PCC, l'équipement de stockage d'énergie doit être nominalelement capable de supporter une valeur maximale du courant d'appel du transformateur de 12 fois le courant primaire nominal pendant une durée de 100 ms. Reportez-vous à la norme en vigueur, « Recommended Practice for Protection and Coordination of Industrial and Commercial Power Systems ».

Si l'équipement de stockage d'énergie nécessite un grand transformateur d'interface, il peut être nécessaire d'utiliser un signal pour désactiver les protections du Maître d'Ouvrage qui peuvent fonctionner en raison des courants d'appel du transformateur. Le prestataire doit confirmer auprès du Maître d'ouvrage le courant d'appel réel prévu.

7.8 Alimentation auxiliaire

L'alimentation des charges auxiliaires d'équipement de stockage d'énergie (ventilateurs, lumières, etc.) ne sera pas nécessairement disponible à partir de l'Maître d'Ouvrage à basse tension. L'équipement de stockage d'énergie doit comprendre un système d'alimentation auxiliaire dérivé du bus courant alternatif du distributeur local d'énergie, du bus côté bas du transformateur PCS, de l'enroulement tertiaire du transformateur PCS ou d'un moyen similaire. Le point d'alimentation du système d'alimentation auxiliaire doit être en aval du compteur de kWh principal de l'équipement de stockage d'énergie (c'est-à-dire du côté équipement de stockage d'énergie du compteur). Le système d'alimentation auxiliaire doit inclure tous les transformateurs abaisseurs, disjoncteurs, fusibles, démarreurs de moteur, relais, panneaux, boîtiers, boîtes de jonction, conduits, canalisations, câblage et équipements similaires, nécessaires au fonctionnement de l'équipement de stockage d'énergie. Le système d'alimentation auxiliaire doit comprendre des transformateurs de potentiel et des transformateurs de courant séparés, de sorte que la

consommation d'énergie auxiliaire puisse être mesurée et enregistrée électroniquement en temps réel, indépendamment du fonctionnement du PCS ou des flux d'énergie nets vers et depuis la batterie.

La conception du système d'alimentation auxiliaire et/ou du système de contrôle doit prévoir toute alimentation d'urgence nécessaire pour un arrêt ordonné du système lors de conditions anormales telles qu'une perte d'alimentation de l'utilitaire hôte. La conception du système d'alimentation auxiliaire et/ou du système de contrôle doit également prévoir la possibilité de redémarrer automatiquement après des arrêts de l'équipement de stockage d'énergie de plusieurs jours.

7.9 Commande et communication

7.9.1 Exigences générales du système de contrôle

Le système de contrôle doit être conçu pour permettre un fonctionnement automatique et sans surveillance de l'équipement de stockage d'énergie dans tous les cas d'utilisation décrits dans la présente spécification (voir la section 7.4). La conception du système de contrôle doit prévoir un fonctionnement manuel local et un fonctionnement à distance ou une répartition à partir d'un ordinateur situé à distance ou du centre d'exploitation du maître d'ouvrage.

Le système de contrôle doit être programmable par le Maître d'Ouvrage pour établir ou ajuster tous les paramètres, points de consigne, algorithmes, limites, etc. qui sont nécessaires pour un fonctionnement efficace dans l'un des cas d'utilisation décrits dans la présente spécification.

Le système de contrôle doit inclure la capacité pour le Maître d'Ouvrage d'ajuster tous les paramètres de surveillance et de gestion des diverses fonctions comme indiqué dans les présentes spécifications. Un des buts de l'équipement de stockage d'énergie est d'aider le Maître d'Ouvrage à répondre aux conditions anormales du système du distributeur local d'énergie. Par conséquent, le prestataire doit concevoir le système de contrôle, y compris ses alimentations électriques et ses connexions aux capteurs, pour qu'il soit à l'abri des variations de tension et/ou de fréquence du secteur, des transitoires et des événements similaires.

7.9.2 Fonctions et protocoles de contrôle

Le système de contrôle doit prendre en charge les fonctions et les modes de fonctionnement nécessaires pour permettre les scénarios de cas d'utilisation décrits à la section 7.4. Dans la mesure du possible, toutes les fonctions de contrôle de l'équipement de stockage d'énergie et les modes de fonctionnement doivent être conformes aux normes en vigueur. Ces normes doivent, décrit les fonctions standard et les modes de contrôle des ressources énergétiques distribuées.

Le protocole de communication pour l'équipement de stockage d'énergie doit être conforme aux normes en vigueur tel que développé dans la note d'application DNP3 ou équivalent. Il fournit des détails de communication spécifiques pour gérer chaque fonction adressée.

Les points de données requis et/ou les fonctions de contrôle non définis dans DNP3 peuvent être créés dans des zones définies par l'utilisateur en dehors des définitions de points standard. Si le prestataire propose de le faire, le prestataire s'engage à coordonner ses efforts avec d'autres fournisseurs participant avec ADC sur ce projet de stockage ou sur d'autres projets de stockage similaires afin que le système de contrôle réponde au niveau d'interopérabilité le plus élevé possible conformément aux normes existantes et/ou proposées pour les ressources énergétiques distribuées.

Le Tableau 7-1 résume les fonctions de commande que l'équipement de stockage d'énergie doit prendre en charge et fournit une indication de l'état de chaque fonction en termes de normalisation. Chaque fonction est décrite plus en détail dans les sous-sections suivant le tableau (Sections 7.9.2.1 à 7.9.2.13). À la suite de ces descriptions, le tableau 7-2 de la section 7.9.3 fournit un mappage des fonctions de contrôle aux cas d'utilisation qu'elles seront utilisées pour prendre en charge.

7.9.2.1 Mode de gestion de charge/décharge directe

Ce mode de fonctionnement implique que l'équipement de stockage d'énergie réponde aux signaux reçus d'une entité distante pour gérer sa charge et sa décharge. L'utilisation de cette fonction est décrite en détail dans la section 2.3.6 de la DNP3.

Cette spécification ne précise pas la conception de l'entité qui génère les signaux de charge/décharge dans ce mode de fonctionnement. Dans certains cas, il peut s'agir d'un système centralisé de gestion de la distribution ; dans d'autres cas, il peut s'agir d'une sous-station ou d'un autre système de contrôle à proximité.

Ce mode de fonctionnement peut être utilisé à diverses fins, notamment :

- Arbitrage énergétique général : les signaux de charge/décharge peuvent être tels que l'énergie est stockée dans l'équipement de stockage d'énergie lorsque les prix sont bas et déchargé lorsque les prix sont élevés pour fournir un avantage économique.
- Limitation de crête : les signaux directs de charge/décharge peuvent être tels que l'énergie de l'équipement de stockage d'énergie empêche le niveau de puissance à un point de référence de dépasser un certain seuil. Dans ce cas, la logique de limitation de crête réside dans le système qui génère le signal direct. Signaux de charge/décharge. Il existe également un mode de limitation de crête autogéré dans lequel l'équipement de stockage d'énergie contient la logique de fonction (voir section 7.9.2.7).
- Suivi de charge/génération : les signaux de charge/décharge directs peuvent être tels que l'énergie envoyée par l'équipement de stockage d'énergie suit une certaine mesure de référence (charge ou génération). La charge suivie peut être locale ou distante. Dans ce cas, la logique de charge/génération suivante réside dans le système qui génère le signal direct signaux de charge/décharge. Il existe également un mode de suivi de charge/génération autogéré en dont l'équipement de stockage d'énergie contient la logique de fonction (voir Section 7.9.2.8).
- Réserve tournante : les signaux de charge/décharge directs peuvent envoyer de l'énergie à partir de l'équipement de stockage d'énergie lorsque requis par les opérateurs de système pour la fiabilité et la stabilité. La réserve tournante peut être appelée lorsque les ressources de production se déconnectent de manière inattendue ou que d'autres éventualités surviennent.
- Régulation de fréquence : des signaux de charge/décharge directs peuvent être fournis à l'équipement de stockage d'énergie fréquemment, selon les besoins des gestionnaires de réseau pour la régulation et l'équilibre du système.

7.9.2.2 Mode de gestion de charge/décharge programmée

Ce mode de fonctionnement est similaire au mode de charge/décharge directe décrit à la section 7.9.2.1, mais il utilise un programme pour les niveaux de charge/décharge. La programmation des paramètres de charge/décharge permet une communication moins fréquente entre l'équipement de stockage d'énergie et les applications distantes et/ou centrales. Comme défini dans la spécification DNP3, les horaires peuvent se répéter (quotidiennement, hebdomadairement, etc.), permettant à un système de continuer à fonctionner activement pendant les périodes de perte de communication.

La gestion de charge/décharge programmée peut être plus utile pour des fonctions prévisibles telles que l'arbitrage énergétique que pour des fonctions imprévisibles telles que la réserve tournante.

7.9.2.3 Modes Volt-VAR autonomes

L'équipement de stockage d'énergie peut être utilisé pour fournir un support de puissance réactive au système d'alimentation en réponse à une tension observée localement. Ceci sera réalisé via les modes de fonctionnement volt-VAR standard, comme décrit dans les normes en vigueur. Cette fonction permet un comportement autonome en fournissant un moyen de configurer l'équipement de stockage d'énergie

avec des courbes volt-VAR. Sur la base de ces courbes, l'équipement de stockage d'énergie observe le système local et modifie sa sortie VAR en temps réel en réponse à la tension.

Par définition, ce mécanisme standard volt-VAR donne la priorité aux watts délivrés et reçus. Les modes volt-watt peuvent être utilisés conjointement pour s'assurer que la capacité de prise en charge VAR est disponible selon les besoins.

Selon la spécification DNP3, l'équipement de stockage d'énergie doit prendre en charge des configurations de courbe jusqu'à 10 volts-VAR, permettant de sélectionner des modes de comportement jusqu'à 10 volts-VAR par une simple commande pour changer de mode.

7.9.2.4 Facteur de puissance constant

Un mécanisme alternatif pour gérer la génération de VAR de l'équipement de stockage d'énergie consiste à définir un facteur de puissance constant (VAR proportionnels aux watts).

7.9.2.5 Fréquences

L'équipement de stockage d'énergie doit prendre en charge l'aspect fréquence-watt standard identifié.

Ce mode fournit un moyen configurable par lequel le niveau de watt de l'équipement de stockage d'énergie (livré ou reçu du réseau) peut être limité en fonction de la fréquence du réseau observée localement. La configuration peut être modifiée à tout moment par configuration à distance. Entre les configurations, l'équipement de stockage d'énergie peut répondre de manière autonome et instantanée à la fréquence.

7.9.2.6 Mode Volt-Watt autonome

L'équipement de stockage d'énergie doit prendre en charge le mode volt-watt standard identifié dans les normes en vigueur. Cette fonction est similaire au mode fréquence-watt, mais avec la tension de service locale comme variable de contrôle.

7.9.2.7 Mode de limitation de crête

L'équipement de stockage d'énergie doit prendre en charge un mode de limitation de crête autonome qui lui permet, une fois configuré, de fonctionner de manière autonome pour limiter le niveau de puissance à un point de référence surveillé.

7.9.2.8 Mode chargement/génération suivante

L'équipement de stockage d'énergie doit prendre en charge un mode de suivi de charge/génération autonome qui lui permet, une fois configuré, de fonctionner de manière autonome pour suivre le niveau de charge/génération à un point de référence surveillé.

7.9.2.9 Mode de lissage de puissance

L'équipement de stockage d'énergie doit prendre en charge une fonction de lissage de puissance autonome qui lui permet, une fois configuré, de produire/d'absorber dynamiquement de la puissance réelle (watts) pour compenser les changements rapides du niveau de puissance d'un point de référence surveillé à distance. Cette fonction diffère du suivi de charge/génération (voir Section 7.9.2.8) en ce que la réponse est pilotée par des changements dans le signal surveillé plutôt que par sa valeur absolue. Il diffère également en ce que la réponse produite par cette fonction est temporaire, revenant à zéro chaque fois que le signal de référence est stable à n'importe quel niveau.

7.9.2.10 Mode de support de courant réactif dynamique

L'équipement de stockage d'énergie doit prendre en charge une fonction de support de courant réactif qui lui permet, une fois configuré, de fournir dynamiquement un courant réactif supplémentaire en réponse aux changements de la tension du réseau local.

Cette fonction diffère du mode volt-VAR autonome (voir Section 7.9.2.3) en ce que la réponse est pilotée par les changements de la tension locale plutôt que par sa valeur absolue. Il diffère également en ce que la réponse produite par cette fonction est temporaire, revenant à zéro chaque fois que la tension est stable à n'importe quel niveau.

7.9.2.11 Mode Volt-Watt dynamique

L'équipement de stockage d'énergie doit prendre en charge une fonction volt-watt dynamique qui lui permet, une fois configuré, de produire/d'absorber dynamiquement de la puissance réelle (watts) en réponse aux changements de la tension du réseau local. Cette fonction diffère du mode volt-watt autonome (voir Section 7.9.2.6) en ce que la réponse est pilotée par les changements de la tension locale plutôt que par sa valeur absolue. Il diffère également en ce que la réponse produite par cette fonction est temporaire, revenant à zéro chaque fois que la tension est stable à n'importe quel niveau.

7.9.2.12 Fonction de connexion/déconnexion gérée

Le système de contrôle doit prendre en charge la capacité de connecter ou de déconnecter sa sortie vers/du système d'alimentation électrique du service public afin que les bornes de sortie du convertisseur soient physiquement isolées du système de service public.

La déconnexion doit accomplir ce qui suit :

- Les contacteurs/disjoncteurs cc et le disjoncteur de l'équipement de stockage d'énergie s'ouvrent ;
- L'alimentation non critique et l'alimentation du système de contrôle se ferme et doivent accomplir les tâches suivantes ;
- Les contacteurs/disjoncteurs cc et le disjoncteur de l'équipement de stockage d'énergie se ferment.

7.9.2.13 Réglage de l'heure

Cette fonction permet à un hôte distant de régler ou d'ajuster l'heure sur l'équipement de stockage d'énergie. Une heure précise est nécessaire pour la planification, l'horodatage des événements et d'autres fonctions.

7.9.3 Mappage des fonctions de contrôle sur des cas d'utilisation

Les fonctions de contrôle identifiées à la section 7.9.2 seront utilisées pour fournir un support pour les cas d'utilisation identifiés à la section 7.4.

7.9.4 Fonctions supplémentaires du système de contrôle

7.9.4.1 Arrêt/Démarrage/Veille

Le système de contrôle doit utiliser ces commandes pour un arrêt ordonné et sûr, même en l'absence d'alimentation électrique. Le système de commande doit également utiliser ces commandes pour une séquence de démarrage ordonnée, qui doit permettre une réinitialisation sûre du système à partir de toute condition de veille ou de fonctionnement afin que l'unité passe par une séquence de démarrage normale de la même manière qu'elle le ferait lors de sa mise sous tension après une perte de l'alimentation ou étant dans un état d'arrêt. Le système de contrôle doit inclure des dispositions pour un état de veille (c'est-à-dire, watts et VAR réglés sur zéro mais l'équipement de stockage d'énergie activé), qui doit être le résultat final d'une séquence de démarrage normale. Il doit également être possible d'accéder à l'état de veille à partir de n'importe lequel des autres états de fonctionnement à l'exception de la connexion/déconnexion.

L'arrêt doit accomplir ce qui suit :

- Les contacteurs/disjoncteurs cc et le disjoncteur système courant alternatif sont ouverts ;
- Les alimentations non critiques sont hors tension ;

L'alimentation du système de contrôle peut rester sous tension. Cette fonction de contrôle comprend à la fois l'arrêt normal et les déclenchements du système nécessitant une réinitialisation.

Le démarrage doit accomplir ce qui suit :

- Les contacteurs/disjoncteurs courant continu et le disjoncteur système courant alternatif sont fermés ;
- Les alimentations non critiques sont activées ;
- l'équipement de stockage d'énergie est prêt à répondre à toutes les fonctions de contrôle des opérations.

Cette fonction de contrôle inclut la restauration après un arrêt normal et un déclenchement du système nécessitant une réinitialisation. Cette fonction est partiellement prise en charge dans la spécification de profil DNP3 ou équivalent.

Déclenchement de l'arrêt Le système de commande doit déclencher l'arrêt dans les conditions suivantes et doit rester dans l'état d'arrêt jusqu'à ce qu'un signal de réinitialisation, local ou à distance, soit déclenché. Une alarme appropriée doit être réglée.

- Interrupteur de déclenchement d'urgence ;
- Perte du courant alternatif basse tension ou de la tension du réseau électrique ;
- Un disjoncteur courant continu se déclenche (de chaque côté du transformateur) ;
- Verrouillage de la porte : déclenche l'arrêt lorsque la porte est ouverte. Une fonction de « défaut » doit permettre la maintenance. Les verrouillages doivent être à réarmement automatique ;
- Avertisseur de fumée/incendie ;
- Problème de logique de commande ;
- Un défaut à la terre cc (réglage réglable sur site) ;
- Échec du redémarrage à partir de l'état de déconnexion après le nombre de tentatives programmé de redémarrages automatiques ;
- Désactivation à distance (aucune réinitialisation requise) ;
- Défauts du système de distribution (équilibré et déséquilibré ; ligne à terre, ligne à ligne et triphasé) ;
- Fréquence anormale (haute ou basse) ;
- Tension anormale (haute ou basse) ;
- Condition d'ilotage ;
- Échecs du schéma de protection ou de contrôle, notamment :
 - Défaillance du système de protection de l'interconnexion locale
 - Défaillance de la bobine de déclenchement du disjoncteur critique ou du dispositif d'interruption ;
 - Perte d'alimentation en courant continu ;
 - Perte du trajet de transfert (si utilisé en complément de l'anti-ilotage).

Réinitialiser les alarmes

Pour toutes les alarmes générées par le système, le système de contrôle doit prévoir la réinitialisation de ces alarmes conformément aux procédures prescrites et approuvées par l'utilitaire hôte. Cette fonction est destinée aux alarmes qui, après avoir été définies (par exemple, par une condition de défaut, comme indiqué ci-dessus et ailleurs dans cette spécification), doivent être effacées par l'intervention de l'opérateur

pour permettre le rétablissement du fonctionnement normal. Cette fonction est partiellement prise en charge dans la spécification de profil DNP3.

Contrôle des équipements auxiliaires

Le système de contrôle doit prévoir le fonctionnement automatique des ventilateurs, du CVC et des équipements auxiliaires similaires.

Modifier les paramètres de stockage

Le système de commande doit prévoir la modification de divers points de consigne et des paramètres de fonctionnement/commande fixes associés aux diverses fonctions de commande. Cette fonction est entièrement prise en charge dans la spécification de profil DNP3.

Journalisation des événements/ de l'historique Le système de contrôle doit prévoir l'enregistrement automatique des informations suivantes :

- Toutes les erreurs ou échecs
- Toutes les actions de démarrage et d'arrêt
- Toutes les actions de contrôle
- Toutes les réponses aux actions de contrôle
- Toutes les violations de limite, y compris les retours dans les limites

Ces exigences de journalisation des événements sont entièrement prises en charge dans DNP3.

Rapport d'état

Le système de contrôle doit permettre la lecture et le rapport de diverses informations d'état fournies par l'équipement de stockage d'énergie et le Maître d'Ouvrage conformément aux exigences de collecte et de rapport de données spécifiées à la section 7.10. Cette fonction est partiellement prise en charge dans la spécification de profil DNP3.

Synchronisation de l'heure

Le système de contrôle doit permettre la synchronisation de son horloge en temps réel avec une source de temps standard. Cette fonction est entièrement prise en charge dans la spécification de profil DNP3.

Changer le mode opérationnel

Le système de contrôle doit prendre en charge les mécanismes inhérents au DNP3 pour activer/désactiver les fonctions de contrôle. Cela sera utilisé pour prendre en charge le passage d'un cas d'utilisation à un autre, d'une attente à une opération et d'une opération à une attente.

Ces modifications seront généralement effectuées par commande à partir de l'hôte distant, mais peuvent également être planifiées conformément à la norme DNP3.

Effectuer l'autodiagnostic

Le système de commande doit permettre l'autodiagnostic tel que spécifié à la section 7.9.4. Cette fonction est partiellement prise en charge dans la spécification de profil DNP3 ou équivalent.

7.9.5 Configuration matérielle requise pour le système de contrôle

Tous les composants du système de contrôle et de surveillance local doivent être logés dans des enceintes à environnement contrôlé appropriées.

Les ordinateurs de contrôle doivent être des ordinateurs à microprocesseur durcis industriellement utilisant des systèmes d'exploitation standard.

Le système de commande doit être conçu pour empêcher l'alimentation externe, le panneau de commande ou les signaux locaux de faire fonctionner l'équipement de stockage d'énergie d'une manière dangereuse ou d'une manière qui pourrait endommager l'équipement de stockage d'énergie, son équipement ou l'équipement du système de distribution connecté.

Selon la conception/l'agencement de l'équipement de stockage d'énergie, il doit y avoir un ou plusieurs bouton-poussoir de déclenchement d'urgence stratégiquement situés sur le site. Les boutons poussoirs doivent être convenablement protégés pour empêcher toute opération accidentelle. Le fonctionnement des boutons poussoirs doit affecter les modes d'arrêt ou de contournement, selon le cas.

Le système de contrôle doit prévoir le réglage du mode de fonctionnement à partir d'un panneau de contrôle local de l'équipement de stockage d'énergie ou d'un ordinateur du système local d'acquisition de données (DAS) et par des signaux provenant de l'ordinateur situé à distance, comme décrit dans les sous-sections suivantes.

7.9.6 Contrôle Fonctions d'autoprotections et d'autodiagnostic du système

L'équipement de stockage d'énergie doit inclure des fonctions d'autoprotection et d'autodiagnostic appropriées pour se protéger et protéger la batterie contre les dommages en cas de défaillance d'un composant de l'équipement de stockage d'énergie ou de paramètres au-delà de la plage de fonctionnement de sécurité de l'équipement de stockage d'énergie en raison de causes internes ou externes. Les fonctions d'autoprotection ne doivent pas permettre aux signaux locaux ou à distance d'entraîner le fonctionnement de l'équipement de stockage d'énergie d'une manière qui pourrait être dangereuse ou endommager l'équipement de stockage d'énergie ou l'équipement du système utilitaire connecté. Toutes les opérations de protection entraînant un arrêt doivent être effectuées de manière ordonnée et sûre, même en l'absence d'alimentation électrique.

Des capteurs de température doivent être incorporés dans les composants critiques de l'équipement de stockage d'énergie. L'équipement de stockage d'énergie déclenchera une alarme et passera en mode veille/panne lorsqu'une condition de surchauffe est détectée.

L'équipement de stockage d'énergie déclenchera une alarme lors de la détection d'un défaut à la terre en courant continu. Le niveau de déclenchement de l'alarme doit être réglable sur place.

Des interrupteurs de verrouillage de porte doivent être fournis pour toutes les portes de conteneur de l'équipement de stockage d'énergie. Celui-ci déclenchera une alarme et passera en mode d'arrêt lorsqu'une porte de l'équipement de stockage d'énergie est ouverte. Les portes doivent être équipées de dispositions pour les serrures extérieures.

Il déclenchera une alarme et passera en mode d'arrêt lors de la détection de fumée.

Des dispositifs de protection contre les surtensions doivent être fournis aux bornes d'entrée et de sortie de l'équipement de stockage d'énergie.

Tous les transducteurs et capteurs doivent être accessibles au personnel de service qualifié et agréé pour l'étalonnage. De même, tous les points de test de l'équipement de stockage d'énergie doivent être accessibles pour les tests, la maintenance et le dépannage par un personnel de service qualifié et agréé.

Tous les composants du système de contrôle et de surveillance doivent être logés dans des enceintes à environnement contrôlé appropriées.

7.9.7 Panneau de commande

L'équipement de stockage d'énergie doit inclure un panneau de commande local ou une console facilement accessible, sur ou dans le conteneur de l'équipement de stockage d'énergie. Au minimum, les commandes de l'opérateur suivantes doivent être situées sur le panneau de commande :

- Déclenchement/réinitialisation du disjoncteur ou du contacteur courant alternatif de l'équipement de stockage d'énergie ;
- Déclenchement/réinitialisation du ou des disjoncteur(s) sur le côté haut du transformateur de distribution du distributeur local ;
- Déclenchement/réinitialisation pour disjoncteur(s)/contacteur(s) courant continu. ↗

- PCS activé/désactivé ;
- Bascule ou bouton-poussoir de réinitialisation. Lorsque la réinitialisation est lancée, le système de contrôle doit reprendre le contrôle et passer au mode de fonctionnement approprié ;
- Sélecteur de coupure de réinitialisation pour désactiver les signaux de réinitialisation à distance ou locaux ;
- Un sélecteur pour régler manuellement l'état de fonctionnement (c'est-à-dire l'arrêt, la déconnexion ou état de fonctionnement) et que le système de commande règle automatiquement l'état de fonctionnement ;
- Un sélecteur pour régler manuellement le mode de fonctionnement et pour que le système de contrôle règle le mode de fonctionnement automatiquement.

Le panneau de commande ou la console doit également inclure des compteurs, des indicateurs et des affichages, comme décrit dans Article 7.10.

7.9.8 Contrôle de supervision

L'équipement de stockage d'énergie doit permettre un accès de contrôle de supervision pour ajuster localement ou à distance les réglages des modes de fonctionnement et/ou les paramètres de contrôle. Cette capacité doit couvrir toutes les fonctions. L'accès de supervision doit être mis en œuvre à la fois dans l'ordinateur de contrôle local et via un ordinateur distant qui est connecté au système de contrôle local par une liaison de communication à distance.

L'équipement de stockage d'énergie doit disposer de l'équipement et de la capacité de communiquer avec le centre d'exploitation du Maître d'Ouvrage via un canal de communication fourni par l'hôte. Les détails sur ce lien de communication seront précisés au moment de l'attribution.

Au minimum, la liaison de contrôle à distance doit permettre au personnel du Maître d'Ouvrage de déclencher/réinitialiser les disjoncteurs courant continus, de réinitialiser le système de contrôle et de définir l'état de fonctionnement et le mode de fonctionnement. La liaison de communication doit également transmettre l'état, les alarmes et les valeurs de performance sélectionnées au centre d'exploitation du maître d'ouvrage, comme décrit à la section 7.10.

7.10 Surveillance des performances et l'acquisition de données

L'équipement de stockage d'énergie doit inclure un DAS pour fournir une surveillance et un affichage continus des paramètres opérationnels clés, ainsi qu'un archivage permanent de tous les paramètres mesurés. Le DAS doit inclure des capteurs, des transducteurs, des câbles, des circuits d'isolation et de conditionnement des signaux, ainsi que du matériel et des logiciels d'acquisition et d'analyse de données nécessaires pour exécuter les fonctions décrites dans cette section. Le DAS doit être de fabrication commerciale standard et doit utiliser des composants renforcés adaptés à un environnement de poste électrique.

Le DAS doit mesurer les données opérationnelles, comme décrit dans cette section, et doit enregistrer tous les points de données dans une mémoire non volatile fixe et amovible. Le DAS doit être capable de rendre toutes les données et tous les événements surveillés disponibles via l'interface de communication DNP3 et doit permettre l'affichage des valeurs actuelles et des tendances historiques récentes (telles que les dernières 24 heures) sur un écran local pour tous les points enregistrés. De plus, le DAS doit fournir des affichages sur panneau de certains paramètres opérationnels, comme prescrit ci-dessous.

Tous les capteurs, transducteurs, circuits imprimés et points de test du DAS doivent être facilement et en toute sécurité accessibles pour l'étalonnage, la maintenance et le dépannage par le maître d'ouvrage.

Tableau 7-1 Surveillance des points des données

Nom de la quantité	La description	Sur l'affichage	DNP3 Standard Cartographie
La fréquence	La fréquence actuelle de la ligne au point de connexion		AI-10
Puissance réelle CA	Le niveau actuel de puissance AC au point de connexion (watt)	Ou	AI-11
Puissance réactive AC	Le niveau actuel de puissance AC au point de connexion (VAR)	Ou	AI-12
Facteur de puissance	Le facteur de puissance actuel au point de connexion		AI-13
Energie réelle délivrée	Les wattheures cumulés livrés au réseau		CNTR-O
L'énergie réelle délivrée	Les wattheures cumulés reçus au réseau		CNTR-2
Energie réactive délivrée	Les heures VAR cumulées au réseau		CNTR-1
Energie réactive reçus	Les heures VAR cumulées reçus au réseau		CNTR-3
Pouvoir auxiliaire	Le niveau actuel de puissance AC de l'équipement auxiliaire (VA)		Non couverte
Energie auxiliaire	Les wattheures cumulées consommées par les équipements auxiliaires		Non couverte
Courant continu	La puissance continue actuelle à l'entrée de l'onduleur	Ou	AI-20
Tension continue	La tension continue actuelle à l'entrée de l'onduleur	Ou	AI-22
Courant DC	Le courant continu actuel à l'entrée de l'onduleur	Ou	IA-21
Tension phase A	La tension quadratique moyenne CA de la phase A au point de connexion		AI-14
Angle de phase A	L'angle de phase de la tension de la phase B au point de connexion par rapport à la phase A au point de connexion		AI-15
Tension Phase B	La tension efficace CA de la phase B au point de connexion		AI-16
Angle de phase B	L'angle de phase de la tension de la phase C au point de connexion par rapport à la phase B au point de connexion		AI-17
Tension de la phase C	Tension efficace CA de la phase C au point de connexion		AI-18

Angle de phase C	L'angle de phase de la tension phase C au point de connexion		AI-19
Etat de charge de la batterie	L'état de charge actuel de la batterie		AI-25
Courant de chaîne de batterie	Rapports actuels séparés pour plusieurs chaînes		Non couverte
Température de la batterie	Composé d'une moyenne appropriée de températures à des points situés à l'intérieur du module de batterie pour représenter adéquatement la température moyenne globale		Non couverte

Le DAS doit mesurer ou calculer en continu les points de données identifiés dans le Tableau 7-1 et les rendre disponibles via la connexion de communication DNP3 comme spécifié. Tous les paramètres mesurés doivent également être archivés en permanence dans tous les modes de fonctionnement. Pour les quantités variantes continuellement, le prestataire doit proposer à l'examen et à l'approbation du Propriétaire une approche d'archivage des données adaptée à chaque quantité mesurée. L'approche finale sera décidée lors de la conception du produit.

Un signalement des perturbations doit être fourni.

7.11 Cyber sécurité pour les systèmes de contrôle et d'acquisition de données

Le prestataire doit élaborer un plan de cyber sécurité qui traite et atténue les vulnérabilités critiques inhérentes au matériel et aux logiciels qui composent le système de contrôle et le DAS. Lors de l'élaboration du plan de sécurité, le prestataire doit travailler en étroite collaboration avec le propriétaire pour assurer une fonctionnalité complémentaire avec la politique de cyber sécurité du propriétaire et/ou des plans spécifiques pour le déploiement de l'équipement de stockage d'énergie sur le site du propriétaire.

Au minimum, les mesures de cyber sécurité pour le système de contrôle de l'équipement de stockage d'énergie (section 7.9) et la surveillance et le DAS (section 7.10) doivent être mises en œuvre conformément aux exigences en vigueur.

7.12 Mise à la terre

Un système de mise à la terre de l'équipement approprié doit être conçu et installé pour l'équipement de stockage d'énergie. Ce système doit être conçu pour être relié à un système de mise à la terre existant sur le site. Le système doit également être adéquat pour la détection et l'élimination des défauts à la terre.

Toutes les pièces métalliques exposées non conductrices de courant doivent être solidement mises à la terre. Une attention particulière doit être accordée à la prévention de la corrosion lors de la connexion de matériaux différents tels que l'aluminium et l'acier.

La terre de l'équipement de stockage d'énergie doit être connectée par les tiers (sauf si l'option « installation par le prestataire » est spécifiée) en un point aux câbles de terre en cuivre nu du site fournis par le Maître d'Ouvrage à l'interface courant alternatif. Les moyens de connexion doivent inclure deux câbles physiquement séparés pour la redondance. La conception doit permettre la déconnexion des câbles au point d'interface afin que chaque valeur de résistance à la terre du système de mise à la terre puisse être mesurée indépendamment.

La mise à la terre de l'équipement de stockage d'énergie ne doit pas provoquer de surtensions supérieures à la valeur nominale de l'équipement connecté au système de distribution de l'utilitaire hôte. La connexion de l'équipement de stockage d'énergie ne doit pas entraîner la tension neutre à la terre des codes ou des

normes applicables (par exemple, moins de 10 V rms) sur un système de distribution à quatre fils et à plusieurs mises à la terre.

7.13 Câblage

Remarque : Dans le cas d'équipement d'origine du fabricant d'équipement acheté par le prestataire dans le cadre d'un bon de commande ou d'un appel d'offre concurrentiel pour l'installation et l'utilisation dans l'équipement de stockage d'énergie (comme le DAS sur ordinateur personnel) et pour lequel il n'est pas pratique ou rentable de passer par certaines exigences de la présente section, le prestataire peut faire exception à ces exigences. Cependant, le prestataire doit identifier les équipements qui pourraient ne pas répondre à ces exigences ainsi que les exigences qui ne seront probablement pas satisfaites.

Tout le câblage doit être neuf et continu pour chaque parcours de câblage ; les épissures ne sont pas acceptables.

Le fil d'aluminium ne doit pas être utilisé.

Le câblage susceptible d'être exposé à des dommages mécaniques doit être placé dans un conduit ou armé.

Les fils doivent avoir des étiquettes ou des marques d'identification aux deux extrémités. Les étiquettes ou marquages doivent être permanents et durables. Les étiquettes autocollantes ne seront pas autorisées. Tout le câblage sur place entre les éléments d'équipement distincts fournis par le prestataire doit être codé par couleur conformément aux normes de l'Insulated Cable Engineers Association (ICEA) ou équivalent.

En général et dans la mesure du possible, le câblage de commande et d'instrumentation doit être séparé du câblage d'alimentation et de haute tension par l'utilisation de compartiments ou d'enceintes séparés ou par l'utilisation de chemins de câbles séparés et de bandes barrières appropriées dans une enceinte commune.

Le câblage du système de commande et d'instrumentation de l'équipement de stockage d'énergie et PCS doit être regroupé, lacé et autrement posé de manière ordonnée. Les fils doivent être d'une longueur suffisante pour éviter les contraintes mécaniques sur les bornes. Le câblage autour des panneaux ou des portes à charnières doit être extra-souple (toronnage de classe K ou équivalent) et doit inclure des boucles pour éviter les contraintes mécaniques ou la fatigue des fils.

Pour le câblage de commande et d'instrumentation avec les deux terminaisons à l'intérieur d'un seul boîtier, la taille du fil ne doit pas être inférieure à 2,5 mm² pour le contrôle et pas inférieure à 0,5 mm² pour les dispositifs d'instrumentation ayant de petits connecteurs ou des crochets à souder. Un fil de commande d'au moins 4 mm² pour un seul conducteur doit être utilisé pour le câblage entre les armoires, les panneaux et les appareils.

Les circuits des transformateurs de courant doivent être de calibre n° 6 mm² partout.

Le blindage des circuits de signal doit être connecté à une borne séparée au niveau du bornier.

Les blindages des circuits de signal doivent être mis à la terre en un seul point. La composition du fil blindé doit consister en deux, trois ou quatre conducteurs isolés torsadés de calibre 0,5 mm² ou plus dans un blindage conducteur commun avec un fil de drainage et une gaine globale.

Le câblage aux borniers doit être disposé comme indiqué sur les schémas de câblage. Les groupements de bornes doivent être conformes aux exigences des circuits externes.

Les canalisations et les systèmes de câbles ne doivent pas bloquer l'accès à l'équipement par le personnel. Il ne doit pas y avoir de pièces conductrices de courant ou de tension exposées.

7.14 Génie civil/structurel

7.14.1 Exigences générales

Les contraintes portantes du sol ne doivent pas dépasser les contraintes admissibles pour les paramètres du sol, telles que déterminées par le prestataire. Un facteur de sécurité minimum de 1,5 doit être fourni contre les charges de soulèvement, de glissement et de renversement. Les contraintes du sol doivent être calculées à l'aide de charges non pondérées.

Toutes les conceptions de structures et de fondations doivent inclure des preuves appropriées pour montrer que leur conception est proportionnée à une durée de vie de 20 ans. Les conteneurs de l'équipement de stockage d'énergie ou autres structures ne doivent pas dépasser une limite de hauteur extérieure nominale de 7,6 m lorsqu'ils sont installés sur le site du maître d'ouvrage, sauf dans les situations où les dégagements de la sous-station ou de la ligne de transmission au-dessus de l'équipement de l'équipement de stockage d'énergie nécessiteraient une limite de hauteur inférieure. Cependant, lorsqu'il est configuré pour le transport, les dimensions de l'équipement de stockage d'énergie doivent être telles qu'aucun permis spécial ne soit requis pour le transport sur les autoroutes régulières.

Des calculs basés sur les pratiques d'ingénierie acceptées doivent être fournis pour montrer que la conception de l'ensemble de l'équipement de stockage d'énergie résistera aux charges répétées de levage, de déplacement et autres liées au transport périodique de l'équipement de stockage d'énergie et que la conception respecte tous les codes de structure et de transport applicables.

Sauf indication contraire, la conception de toutes les structures, équipements et fondations doit être basée sur les parties applicables des codes nationaux, ces spécifications et les normes de l'industrie.

Tous les composants doivent être peints, enduits ou autrement protégés d'une manière correspondant à la durée de vie de conception de 20 ans. Une attention particulière doit être accordée à la prévention de la corrosion au niveau des connexions entre des matériaux dissemblables tels que l'aluminium et l'acier, et l'acier et le béton.

Toutes les conceptions utilisant de l'acier de charpente et des éléments de charpente en acier formé à froid doivent être conformes aux normes et spécifications pertinentes publiées par l'American Institute of Steel Construction et l'American Institute of Steel and Iron, respectivement, ou l'équivalent. Toute conception en béton armé doit être conforme aux spécifications publiées par l'American Concrete Institute, ou l'équivalent. Tous les autres composants doivent être conçus conformément aux normes en vigueur. Toutes les structures et fondations en béton armé doivent être conçues selon la méthode de la résistance ultime. Les structures et les fondations de tous les autres matériaux doivent être conçues par la méthode des contraintes de fonctionnement. Toutes les structures et fondations doivent être conçues pour un comportement ductile. Toutes les structures et fondations doivent être conçues pour résister aux charges permanentes, actives, éoliennes et sismiques.

7.15 Mécanique

Les composants montés à l'intérieur des boîtiers doivent être clairement identifiés par des désignations permanentes appropriées qui doivent également servir à identifier les éléments sur les dessins fournis.

Les températures du site et l'effet de la température sur la durée de vie des composants doivent être pris en compte lors de l'élaboration de la conception thermique de tous les composants, y compris la batterie et le PCS. Il peut y avoir plusieurs systèmes d'évacuation de la chaleur distincts pour répondre aux besoins particuliers des composants et sous-systèmes de l'équipement de stockage d'énergie (par exemple, batterie, PCS, transformateurs, etc.). Le système d'évacuation de la chaleur et/ou de refroidissement peut comprendre un refroidissement par eau ou un refroidissement mécanique par vapeur, si le prestataire le souhaite. Cependant, le rejet final de toute la chaleur résiduelle de l'équipement de stockage d'énergie doit se faire dans l'air ambiant. Les systèmes de traitement d'air doivent inclure des filtres pour empêcher l'intrusion de poussière dans l'équipement de stockage d'énergie.

L'équipement de stockage d'énergie doit inclure un système de CVC ou de ventilation conçue pour maintenir les températures de la batterie à des niveaux acceptables par rapport aux conditions normales de garantie de la batterie du prestataire, propices à une durée de vie acceptable de la batterie et tel que requis pour maintenir la capacité de la batterie pour toutes les saisons/conditions climatiques sur le site et pour tous utilisations prévues de l'équipement de stockage d'énergie. Le système de traitement/distribution d'air doit être conçu pour favoriser l'uniformité de la température à l'intérieur de la batterie.

7.16 Autres exigences de conception

7.16.1 Niveaux de bruit

Le bruit produit par toute opération de l'équipement de stockage d'énergie doit être inférieur à 65 dB (niveau sonore moyen jour-nuit), mesuré à une distance de 15,2m de tout conteneur ou structure de l'équipement de stockage d'énergie. Le prestataire doit concevoir et installer des dispositifs d'atténuation du bruit pour se conformer aux codes de bruit locaux applicables.

7.16.2 Protection contre les incendies

Le prestataire doit concevoir et installer un système de protection contre les incendies conforme aux bonnes pratiques d'ingénierie. La conception du système de protection contre les incendies et les alarmes associées doivent tenir compte du fait que l'équipement de stockage d'énergie sera sans surveillance.

Si requis par le type de système de protection contre les incendies fournis, le prestataire doit calculer et prendre en compte le contenu calorifique des matériaux des cellules de la batterie lors de la conception d'un système de protection contre les incendies appropriés.

Des systèmes de protection incendie séparés peuvent être utilisés dans la batterie, le PCS et les zones de contrôle. Les halons ou autres chlorofluorocarbures ne doivent pas être utilisés. Pour les systèmes dans lesquels les cellules de batterie sont enfermées dans des conteneurs mobiles, l'équipement de stockage d'énergie doit inclure des dispositions permettant au personnel du service d'incendie local d'éteindre les incendies internes des conteneurs sans qu'il soit nécessaire d'ouvrir les portes des conteneurs.

7.16.3 Matières toxiques

Aucun produit chimique toxique non biodégradable, tel que les biphényles polychlorés (PCB) ou les biphényles polybromés (PBB), ne doit être utilisé.

Si une quantité importante d'une substance toxique peut être émise par l'équipement lors d'une panne, d'un incendie ou d'une opération d'urgence ou de protection, un système d'alarme pour alerter le personnel doit être inclus dans l'équipement. La description de la nature toxique des substances ainsi que le traitement en cas d'exposition à celles-ci doivent être inclus dans le manuel d'exploitation et d'entretien.

En plus des exigences de sécurité électrique et physique incorporées dans d'autres parties de cette spécification, la conception de l'équipement de stockage d'énergie doit tenir dûment compte des éléments de sécurité suivants :

- L'utilisation de points de déconnexion visibles pour le câblage ou le câblage qui sera manipulé au cours de l'installation et/ou de la maintenance ;
- Fonctionnalité d'autoprotection tout au long ;
- Surveillance des défauts à la terre et des pertes de courant ;
- Documentation claire des étapes importantes dans le manuel de maintenance ;
- Documentation claire des étapes importantes pour l'arrêt d'urgence dans le manuel de maintenance et sur la face de l'équipement ;

- Documentation claire des systèmes de mise à la terre dans le manuel de maintenance.

7.16.4 Pièces de rechange et équipement

Le prestataire doit évaluer la conception en ce qui concerne les taux de défaillance, les modes et les effets attendus ; fiabilité globale de l'équipement de stockage d'énergie ; et le mode d'entretien prévu. Sur la base de cette évaluation, le prestataire doit recommander et fournir un premier complément de pièces de rechange qui ne sont pas facilement disponibles. Par exemple, ces pièces de rechange peuvent inclure des batteries de rechange et un petit redresseur pour entretenir les batteries élémentaires de l'unité, ainsi que des fusibles, des cartes de circuits imprimés et des dispositifs de commutation (thyristors à désactivation de gâchette [GTO], redresseurs contrôlés au silicium [SCR], transistors bipolaires à grille [IGBT], etc.). Le Propriétaire peut choisir de ne pas se procurer et/ou de ne pas stocker de pièces de rechange. Par exemple, cela peut être fait pour les systèmes qui sont capables d'un fonctionnement continu et temporaire à 80 % de la sortie nominale ou plus en cas de défaillance d'une pièce ou de mauvaises performances.

8. REVUE DE LA CONCEPTION ET SOUTIEN

8.1 Assistance et services d'examen de la conception

Le prestataire doit fournir des services d'examen de la conception et de soutien comme suit :

1. Participation du ou des représentants techniques du prestataire aux réunions de revue de conception avec Propriétaire, utilitaire hôte, fournisseurs de systèmes d'interfaçage et/ou leurs représentants, pour résoudre les problèmes de conception et d'interface de conception. Les réunions se tiendront théoriquement dans les bureaux du prestataire. Cependant, des lieux de réunion alternatifs pour certaines ou toutes les réunions peuvent être organisés, y compris un emplacement dans les bureaux du propriétaire. Ils se tiendront en moyenne une fois tous les trois mois pendant toute la durée du contrat, en commençant par une réunion de lancement du projet peu après l'attribution. Au cours de la première phase de conception, les réunions se tiendront plus fréquemment.

2. Examen des documents de conception du projet pour l'interface avec le système du maître d'ouvrage.

3. Soumission en temps opportun des documents de conception et des données pour examen par le propriétaire et l'utilitaire hôte, les fournisseurs de systèmes d'interfaçage et/ou leurs représentants.

Le représentant technique du prestataire mentionné au point 1 doit être un membre de l'équipe de conception technique de l'équipement de stockage d'énergie proposé et doit avoir une connaissance complète de la conception proposée par le prestataire, ainsi qu'une compréhension générale de la conception et de l'objectif de la démonstration du projet de stockage d'énergie du propriétaire. Un représentant du marketing ne sera pas acceptable pour cette exigence.

Le représentant technique du prestataire doit avoir la capacité de discuter en toute connaissance de cause de l'approche de conception du prestataire avec le propriétaire, le service public hôte et/ou ses représentants, et doit avoir le pouvoir de suggérer et/ou d'accepter en principe des modifications de conception lors des réunions d'examen de la conception, avec réponse formelle dans les trois jours ouvrables.

Le représentant technique du prestataire doit être raisonnablement compétent en français et/ou anglais écrit et parlé. Il ne sera pas acceptable que le représentant technique du prestataire requière les services d'un interprète pour exécuter les exigences de la présente section.

9. ANALYSE DE FIABILITÉ

9.1 Modes de défaillance et analyse des effets

Le prestataire doit effectuer une analyse des modes de défaillance et de leurs effets (AMDEC) de la conception de son équipement de stockage d'énergie. Le tableau 9-1 fournit le modèle qui doit être utilisé et un exemple du type d'entrées dans le tableau. Le point 1 du tableau fournit le niveau de détail approximatif attendu.

Les éléments 1A et 1B sont représentatifs du niveau de granularité de l'élément 1, mais des sous-éléments supplémentaires (1C, 1D, etc.) seraient attendus pour les ponts onduleurs. De même, les éléments 2 à 6 sont des exemples d'autres sous-systèmes majeurs qui doivent être couverts, mais ils ne représentent pas une liste exhaustive.

Au cours de l'examen de la conception et avant d'effectuer l'AMDEC, le prestataire doit présenter pour examen et approbation par le propriétaire le modèle d'AMDEC proposé avec tous les composants pour l'analyse identifiés.

Si cela est approuvé à l'avance par le propriétaire, comme indiqué dans la demande de propositions, il sera acceptable pour le prestataire d'utiliser des hypothèses et/ou des conditions génériques plutôt que spécifiques au projet dans la préparation de l'AMDEC et/ou de soumettre les résultats d'AMDEC menées précédemment qui appuient la conception du prestataire.

Le Propriétaire se réserve le droit de faire effectuer par un tiers une analyse de fiabilité des équipements du prestataire. Dans ce cas, le prestataire doit coopérer en fournissant des détails de conception.

Illustration 9-1 Modèle pour AMDEC et exemples d'entrées

Composants ou ensemble fonctionnel	Mode de défaillance	Effet de défaillance	Fonction ou contrôle de compensation	Temps moyen estimé entre les erreurs	Remarques
Onduleur A. SCR	1. Court-circuit	1. Surtension imposée à l'appareil en série provoquant sa défaillance	Circuit de fusible de pôle et protection de tension par fusible (FVP)	10 000 heures	
(Dispositif principal)		a) Lorsque la paire correspondante d'appareils sur le même pôle s'allume, une transmission se produit	a) Le fusible de pôle fond, empêchant un courant excessif et une panne de l'appareil		
		1. Le bus cc est court-circuité à travers les appareils principaux, provoquant un courant excessif.	b) Le circuit FVP détecte le fusible HS, arrête automatiquement l'onduleur et met le système en état de veille, empêchant la propagation des dommages		
		2. Une paire d'appareils opposé			
	2. Ouvrir	2. Entraînerait le courant continu dans la sortie du pôle pour saturer le magnétisme, avec des courants de circulation élevés entre les ponts entraînant une défaillance de la commutation	Circuit de protection contre les surintensités de pôle (OCP)	10 000 heures	
			a) Le circuit OCP détecte un courant hors limites et interrompt automatiquement l'onduleur b) Le circuit OCP est programmé pour tenter trois redémarrages, après quoi il mettrait le système en état de veille		
B. Condensateur de commutation	3. Court-circuit		Comme ci-dessus	10 000 heures	
2. Contrôles					
3. Équipement d'interface CA					
4. Batterie					
5. CVC					
6. Suppression des incendies					
7. Autres					

10. EXPÉDITION, MANUTENTION ET STOCKAGE

10.1 Préparation pour l'expédition

L'équipement de stockage d'énergie doit consister en un ou un nombre minimum de conteneurs transportables.

La méthode de préparation pour l'expédition doit protéger l'équipement de stockage d'énergie et toutes les autres pièces, dispositifs auxiliaires et accessoires contre la corrosion, l'humidité, la casse ou les vibrations qui pourraient survenir lors du transport et de la manutention. Le mode d'emballage doit empêcher la falsification ou le vol et doit être acceptable pour les sociétés de transport.

Les conteneurs de l'équipement de stockage d'énergie doivent être emballés de manière appropriée pour un stockage extérieur jusqu'à deux mois sans modifications. Si le contrôle de la température pour la protection de l'équipement de l'équipement de stockage d'énergie est requis pendant les périodes de stockage du site, le prestataire doit prendre des dispositions avec le Maître d'Ouvrage pour un CVC approprié, des alimentations électriques et/ou des équipements auxiliaires à cet effet.

Les conteneurs doivent être conçus pour éviter tout dommage lors d'une manipulation, d'un levage, et d'un déplacement normal.

10.2 Exigences de réception et de stockage du site

Le prestataire doit fournir, trois mois avant l'expédition, des instructions complètes pour l'entreposage, la manutention et l'installation sur place des conteneurs de l'équipement de stockage d'énergie.

11. MISE EN ŒUVRE

Cette spécification prévoit installation de l'équipement de stockage d'énergie par le prestataire.

Remarque : Cette section s'applique aux activités associées au raccordement final de l'équipement de stockage d'énergie au réseau électrique ainsi que à la préparation du site. Dans ce cas, l'assemblage de l'équipement du prestataire comprenant l'équipement de stockage d'énergie sur le site relève de la seule responsabilité du prestataire et s'ajoute aux activités décrites dans les présentes.

11.1 Installation par le prestataire

Le prestataire doit concevoir, fabriquer et installer l'équipement de stockage d'énergie et ses systèmes conformément aux codes qui garantissent la sécurité de l'ensemble de son usine pour le personnel et l'équipement dans des conditions de fonctionnement normales et anormales et pendant le processus d'installation.

Le prestataire doit indiquer sur son horaire les arrêts nécessaires à l'exécution de ses travaux.

De plus, le prestataire doit aviser le maître d'ouvrage 24 heures à l'avance pour le dédouanement final.

Le prestataire doit élaborer et soumettre un programme de santé et de sécurité au moins 60 jours avant mobilisation chez le maître d'ouvrage. Le programme doit être conforme au programme de sécurité du maître d'ouvrage, aux règles de travail du site du Maître d'Ouvrage et aux exigences de l'État ou de la juridiction dans lequel l'équipement de stockage d'énergie sera installé. À moins que cela ne soit expressément prévu par le maître d'ouvrage, le programme du prestataire doit traiter et inclure les éléments suivants :

- Désignation d'une ou plusieurs personnes qualifiées et compétentes en tant que délégué à la sécurité chargée de vérifier la conformité aux normes de sécurité ;
- Examen spécifique et approbation de tous les plans et méthodes de travail par le délégué à la sécurité ;
- Inspection périodique par le représentant de la sécurité des zones de travail et d'entreposage du prestataire pour assurer des conditions et des pratiques sécuritaires ;

- Signalement immédiat de tout décès, blessure ou dommage matériel au Maître d'Ouvrage et Propriétaire ;
- Pleine coopération dans la conduite des inspections par le service public hôte et le propriétaire ou par les agences gouvernementales ;
- Conformité à toutes les lois, réglementations et directives applicables de l'état ou de la juridiction dans laquelle l'équipement de stockage d'énergie sera installé. Il incombe au prestataire de retrouver l'organisme équivalent compétent en la matière dans le site du Maître d'Ouvrage et de collaborer avec lui pour l'accomplissement de sa mission.
- Identification, stockage, manipulation et utilisation appropriés des matériaux inflammables pour éviter tout allumage accidentel.
- Un équipement d'extinction d'incendie adéquat et adapté aux opérations en cours doit être fourni par le prestataire, et le personnel du prestataire doit être formé à l'utilisation de cet équipement.

Les calculs et éléments similaires démontrant la sécurité électrique des systèmes de l'équipement de stockage d'énergie doivent être fournis pour approbation par le distributeur local d'énergie et le maître d'ouvrage au moins 60 jours avant la mobilisation.

Avant d'effectuer les connexions électriques finales au PCC du distributeur local d'énergie, le prestataire doit démontrer ce qui suit au distributeur local d'énergie et au maître d'ouvrage :

- Tout le câblage est correct ;
- Le relais de protection est correct et les valeurs sont correctement définies ;
- Les capteurs et les compteurs sont calibrés ;
- Le système de contrôle fonctionne comme prévu, y compris les aspects automatiques, locaux et à distance ;

Le prestataire doit informer le Maître d'Ouvrage et le propriétaire par écrit lorsque l'ensemble de son équipement de stockage d'énergie est correctement installé et correctement câblé, et doit recevoir un avis d'approbation du Maître d'Ouvrage avant de tenter de démarrer cet équipement de stockage d'énergie.

De même, le prestataire doit s'assurer que tous les permis pertinents ont été obtenus et que des inspections ont été effectuées avant que le raccordement final à l'eau, aux égouts ou aux services publics similaires ne soit effectué.

12. INSPECTION, ESSAI DE RÉCEPTION ET MISE EN ROUTE

Le propriétaire se réserve le droit d'assister ou de faire assister ses représentants désignés à tout ou partie des tests, y compris le démarrage, sans frais supplémentaires. (Le prestataire assumera ses propres frais de voyage et d'indemnité journalière.)

12.1 Programme d'assurance qualité/contrôle qualité

Le prestataire doit élaborer et soumettre un programme d'assurance qualité/contrôle de la qualité qui couvre les principaux équipements de stockage d'énergie et composants (y compris les cellules, le PCS, le système de contrôle et d'autres composants majeurs du système). La portée du programme doit englober les sous-traitants et inclure des plans couvrant la conception, les essais, la fabrication et l'installation. Le contrôle de la fabrication doit inclure le contrôle des matériaux, le contrôle des processus et les essais en usine des éléments d'équipement. Le Propriétaire se réserve le droit d'assister aux tests, d'examiner les données et d'appliquer le programme du prestataire.

Des rapports d'essais en usine certifiés par le fabricant sur les principaux équipements tels que les transformateurs, les interrupteurs et les disjoncteurs doivent être soumis.

12.2 Déclaration et marquage de conformité

Les équipements livrés et installés doivent être adaptés aux conditions atmosphériques du Cameroun et revêtir le caractère authentique du fabricant :

- Tous les documents techniques doivent être rédigés en anglais ou en français ;
- Le fabricant doit transmettre un certificat de conformité au maître d'ouvrage ;

12.3 Essais de réception en usine de l'équipement de stockage d'énergie

Le prestataire doit élaborer et soumettre au propriétaire pour examen et approbation un plan FAT complet qui doit démontrer au maître d'ouvrage que l'équipement de stockage d'énergie répondra aux exigences de la spécification. Le plan doit être soumis conformément à la règle en vigueur. Le maître d'ouvrage a le droit de demander des modifications raisonnables au plan de test.

Cette spécification reconnaît que les tests à grande échelle de systèmes plus grands en usine peuvent être difficiles ou impossibles en raison de la taille importante du système et que des systèmes plus grands peuvent devoir être testés à grande échelle sur le site d'installation. Dans de tels cas, le FAT doit être effectuée au niveau d'un sous-système ou d'un module et doit consister en des tests de 100% des sous-systèmes ou modules qui composent l'équipement de stockage d'énergie complet, dans la mesure du possible. Dans le plan FAT, le prestataire doit indiquer clairement ce qui est testé et doit expliquer en détail toutes les caractéristiques ou fonctions de l'équipement de stockage d'énergie entièrement assemblé qui ne seraient pas entièrement testées lors des tests à échelle réduite proposés. Dans un tel cas, le plan SAT doit décrire plus en détail comment les tests qui n'ont pas pu être effectués en usine seront à la place effectués sur le site.

Au lieu d'essais à grande échelle dans son usine, le prestataire peut également envisager l'utilisation d'une installation d'essai tierce pour certains composants de l'équipement de stockage d'énergie. Dans ce cas, le prestataire doit expliquer en détail toutes les caractéristiques ou fonctions de l'équipement de stockage d'énergie entièrement assemblé qui ne seraient pas entièrement testées par l'utilisation d'une installation de test tierce et doit documenter comment celles-ci seraient testées dans le SAT. Une fois que le prestataire a déterminé que l'équipement de stockage d'énergie est entièrement opérationnel, le prestataire doit effectuer un FAT, en présence du propriétaire et/ou du représentant du maître d'ouvrage. Le FAT doit consister en la démonstration par le prestataire au propriétaire que l'équipement de stockage d'énergie est entièrement opérationnel et fonctionne comme spécifié. Cela inclut, mais n'est pas limité à ce qui suit :

- Inspection visuelle de tous les équipements fournis, y compris les dimensions et la conception globale ;
- Vérification de la construction mécanique appropriée, comme les couples de raccordement électrique ;
- Vérification des capteurs, des compteurs et des alarmes ;
- Vérification de toutes les fonctions de contrôle, y compris le contrôle et la surveillance à distance, et interfaces de communication ;
- Vérification des performances de l'équipement de stockage d'énergie à puissance et énergie nominales complètes et partielles ;
- Vérification des fonctionnalités de maintenance et de remplacement des batteries de l'unité et d'autres composants clés ;
- Vérification du respect des spécifications ;

Au cours du FAT, l'équipement de stockage d'énergie doit satisfaire aux conditions suivantes :

- Être exploité et fonctionner comme spécifié et conçu dans tous les états de fonctionnement, cas d'utilisation et cycles de service spécifiés ici ;
- Répondre aux exigences de puissance et d'énergie spécifiées ici ;

- Être démontré pour répondre aux exigences de sécurité et de réponse aux défaillances catastrophiques spécifié ici ;

- Avoir les efficacités, les capacités de réponse et les autres caractéristiques spécifiées ici et/ou proposé par le prestataire ;

Le fonctionnement de tous les circuits de commande, de relais de protection et d'instrumentation doit être démontré par un test direct, si possible, ou en simulant des états de fonctionnement pour tous les paramètres qui ne peuvent pas être testés directement. Le fonctionnement automatique, local (pupitre de commande) et à distance des commandes doit être démontré.

Les essais en usine doivent démontrer le fonctionnement aux températures extrêmes prévues sur le site du propriétaire.

Si cela n'est pas possible pour l'équipement de stockage d'énergie complet à l'usine, une certification de laboratoire indépendant du fonctionnement des composants et sous-systèmes critiques dans la batterie, le PCS et les systèmes de contrôle doit être soumise au moment du FAT. Le prestataire doit soumettre au propriétaire pour approbation, 90 jours avant le FAT, une liste des composants et des sous-systèmes pour lesquels une certification d'essais en laboratoire indépendant sera demandée.

Le prestataire doit effectuer toutes les modifications du système requises pendant le démarrage et les essais.

Les tests peuvent être suspendus à la suite d'un dysfonctionnement de l'équipement de stockage d'énergie et repris uniquement sur la rectification des éléments problématiques. Cette suspension et cette reprise se produiront à la seule discrétion du Propriétaire.

L'équipement de stockage d'énergie ne sera pas accepté pour expédition tant que tous les FAT n'auront pas été complétés avec succès. De plus, le propriétaire vérifiera que toutes les dispositions du contrat ont été respectées, y compris la vérification de toutes les soumissions requises, de toute livraison de pièces de rechange et de toute modification requise du système.

12.3.1 Essais en usine de la batterie

Au minimum, le prestataire doit effectuer des tests de capacité pour 100 % des batteries de l'unité de production afin d'assurer la conformité aux exigences de conception.

De plus, le prestataire doit fournir les données d'essai de production standard du fabricant d'équipement d'origine pour les batteries de l'unité. De préférence, les données pertinentes doivent être fournies pour chaque cycle d'utilisation spécifié à la section 7.4, pour chacun des éléments suivants (selon le cycle d'utilisation et le type de cellule) :

- Capacité (ampère-heure et watt-heure)
- Efficacité (cycle complet)

12.3.2 Essais en usine du système de conditionnement d'alimentation

Au minimum, le PCS doit être testé pour démontrer que toutes les commandes, les fonctions de protection et l'instrumentation fonctionnent comme prévu et que le PCS a la capacité fonctionnelle d'être automatiquement synchronisé et connecté en parallèle avec une ligne de service public.

Le FAT doit inclure un test de déverminage. Pour cet essai, le PCS doit fonctionner à une température ambiante élevée de 110 °F (43,3 °C) pendant 8 heures. Si la construction modulaire du PCS le permet, le test de déverminage peut être effectué au niveau du module.

12.3.3 Tests du simulateur numérique en temps réel

Le prestataire doit effectuer un test hardware-in-the-loop, dans lequel le système de contrôle est connecté à un simulateur numérique en temps réel. Le simulateur numérique en temps réel doit modéliser l'équipement de stockage d'énergie réel en plus du système électrique connecté à partir du PCC et dans le réseau connecté pour un certain nombre de bus derrière le PCC. Le nombre d'autobus et le degré détaillé de représentation du réseau seront convenus au moment de l'attribution du contrat.

Les objectifs de ces tests sont d'affiner les paramètres des systèmes de contrôle et de protection, garantissant des performances acceptables de l'équipement de stockage d'énergie dans un certain nombre de scénarios d'urgence de fonctionnement et de transmission.

12.4 Essais d'acceptation et de performance à Site de le Maître d'Ouvrage

Le prestataire doit élaborer et soumettre au propriétaire pour examen et approbation un plan SAT complet qui doit démontrer au propriétaire que L'équipement de stockage d'énergie fonctionnera comme spécifié sur le site du propriétaire. Le plan doit être soumis conformément au calendrier précisé en Annexe Le propriétaire a le droit de demander des modifications raisonnables au plan de test.

Le prestataire doit développer et exécuter des procédures SAT pour s'assurer que l'équipement de stockage d'énergie fonctionnera comme prévu et que le système répond aux critères de performance spécifiés ailleurs dans ces spécifications. Le plan SAT doit inclure des procédures pour tester la réponse correcte de l'équipement de stockage d'énergie aux perturbations du système et aux scénarios de fonctionnement décrits dans la spécification. Ces procédures peuvent impliquer des exigences particulières et/ou la présence de l'opérateur de système indépendant local.

Dans la mesure du possible, tous les cas d'utilisation et modes de fonctionnement décrits dans la spécification doivent être testés.

Le prestataire doit coordonner avec le propriétaire tous les tests dans lesquels l'équipement de stockage d'énergie doit être connecté au système d'alimentation du propriétaire. Aucun test de ce type ne doit être effectué à moins que l'autorisation n'ait été accordée par le propriétaire. Les tests doivent être effectués de manière à minimiser les perturbations imprévues sur le système électrique. Ces essais peuvent devoir être réalisés de nuit ou en période de faible charge pour certains types d'essais.

Une fois que le prestataire a déterminé que l'équipement de stockage d'énergie est entièrement opérationnel, le prestataire doit effectuer le SAT, en présence du propriétaire et/ou du représentant du propriétaire. Les tests doivent inclure, au minimum, les éléments suivants :

- Vérification des capteurs, des compteurs et des alarmes ;
- Vérification de toutes les fonctions de contrôle, y compris le contrôle automatique, local et à distance ;
- Vérification que les critères de performance de la spécification peuvent être atteints ou dépassés ;
- Démonstration de toutes les utilisations prévues et des cas d'utilisation ;
- Démonstration des circuits et fonctions de protection de l'interface du réseau électrique et des interfaces de contrôle.

Les tests doivent inclure, mais sans s'y limiter, une décharge à puissance constante continue, comme spécifié pour le cas d'utilisation en PM décrit à la section 7.4.1 (c'est-à-dire une décharge de valeur nominale de MW courant alternatif de puissance pour la livraison valeur nominale de MWh courant alternatif d'énergie). Chaque cycle de décharge, tel que déterminé par le prestataire, doit être suivi du cycle de charge normal spécifié par le prestataire.

Les tests doivent démontrer que les capacités, l'efficacité, la réponse et les fonctionnalités de l'équipement de stockage d'énergie sont telles que proposées par le prestataire.

Les essais doivent inclure, au minimum, la mesure du contenu harmonique et du facteur de puissance aux niveaux de pleine puissance et de puissance partielle pour la charge et la décharge.

Le fonctionnement de tous les circuits de commande, de relais de protection et d'instrumentation doit être démontré par un test direct, si possible, ou en simulant des états de fonctionnement pour tous les paramètres qui ne peuvent pas être testés directement. Le fonctionnement automatique, local et à distance doit être démontré.

Le SAT doit également aborder spécifiquement la découverte de problèmes ou de défaillances qui peuvent s'être produits pendant ou à la suite de l'expédition.

Le prestataire doit effectuer toutes les modifications et réparations requises identifiées par les essais, avant l'acceptation par le propriétaire.

Le propriétaire n'acceptera pas l'équipement de stockage d'énergie pour la mise en service tant que tous les tests d'acceptation n'auront pas été effectués avec succès et que toutes les dispositions du contrat n'auront pas été respectées.

12.4. 1 Expérience d'exploitation réelle

Il peut ne pas être possible, en raison des contraintes du système, de tester toutes les facettes de la fonction de l'équipement de stockage d'énergie dans le cadre des tests de vérification des performances spécifiés dans les sections précédentes. L'expérience de fonctionnement réelle de l'équipement de stockage d'énergie pendant une période de garantie de performance de 60 jours après le démarrage initial sera considérée comme une extension des tests de vérification des performances. La période de garantie de performance ne doit pas être interprétée comme un substitut aux exigences de garantie.

L'expérience d'exploitation réelle sera documentée au moyen d'enregistreurs de séquence d'événements fournis par le prestataire, de graphiques générés électroniquement, d'enregistreurs de défauts numériques et d'autres équipements de surveillance du système capables d'identifier les perturbations du système et les performances de l'équipement de stockage d'énergie associées.

Des informations supplémentaires peuvent être fournies par les équipements de surveillance installés par le Propriétaire.

Les défaillances ou dysfonctionnements documentés de tout composant de l'équipement de stockage d'énergie pendant la période de garantie de performance seront considérés comme un échec du test de mise en service du système. Le prestataire doit, sans frais pour le Propriétaire, effectuer les réparations, remplacements, modifications ou ajustements nécessaires pour éviter que la même panne ou dysfonctionnement ne se reproduise. Le remplacement de certains composants de l'équipement de stockage d'énergie en réponse à une défaillance du système peut nécessiter, à la discrétion du Propriétaire, la duplication de certains tests de vérification de performance qui seront effectués aux frais du prestataire.

12.4.2 Autres tests de conformité

Le Propriétaire se réserve le droit d'effectuer (ou de demander à d'autres d'effectuer), aux frais du Propriétaire, des mesures de test de conformité supplémentaires. Ceux-ci peuvent inclure les éléments suivants :

- Intensité du signal de fréquence large bande et tension de bruit ;
- Tensions et courants harmoniques ;
- Mesures de bruit audible.

12.4.3 Documentation des résultats des tests de performance

Le prestataire doit documenter tous les tests d'acceptation et de performance effectués.

Le prestataire doit soumettre la documentation, les analyses et un résumé dans un rapport d'essai pour les dossiers du maître d'ouvrage.

Les rapports d'essai doivent être soumis conformément au calendrier spécifié.

13. ENTRETIEN ET RÉPARATION

13.1 Exigences d'entretien

L'équipement de stockage d'énergie doit être conçu de manière à ce que l'entretien de routine puisse être effectué soit par le prestataire (en vertu d'un contrat distinct) soit par un tiers compétent sous contrat avec le propriétaire.

13.1.1 Maintenance par le prestataire

Le propriétaire peut souhaiter que l'entretien des systèmes majeurs de l'équipement de stockage d'énergie non couverts par la garantie soit effectué par le prestataire dans le cadre d'un contrat distinct. Dans le cadre d'un contrat renouvelable annuellement, le prestataire doit fournir toute la main-d'œuvre, l'équipement et les matériaux nécessaires pour maintenir les performances et le fonctionnement sûr de l'équipement de stockage d'énergie, y compris toute la maintenance requise pour satisfaire aux conditions générales de la garantie.

Le prestataire doit énumérer toutes les activités de maintenance à effectuer dans le cadre du contrat de maintenance. Pour chaque élément d'entretien, la liste doit inclure une description claire et lisible de l'élément, la fréquence prévue (intervalle d'entretien), le temps requis pour effectuer l'entretien, tout remplacement de pièces prévu et tout problème potentiel dans l'exécution de l'entretien.

Dans l'intérêt de réduire les coûts d'entretien dans le cadre de cette option, le prestataire peut proposer que certaines activités d'entretien non spécialisées soient effectuées par le personnel du Propriétaire ou du service public hôte. Ces activités peuvent être exclues du contrat d'entretien du prestataire, mais elles doivent être décrites en détail, y compris les heures et fréquences de travail estimées. Ces activités ne doivent pas inclure les activités pour lesquelles une exécution correcte ou en temps opportun est requise pour maintenir le respect des conditions générales de garantie du prestataire.

13.1.2 Entretien par le propriétaire

Après acceptation définitive par le Propriétaire, la maintenance et le dépannage non couverts par la garantie peuvent être effectués, selon les besoins, par le Propriétaire dans le cadre d'un contrat tiers ou par le maître d'ouvrage. Le système doit être conçu pour faciliter l'identification, la localisation et la réparation des problèmes qui peuvent survenir par un technicien compétent. Avant le démarrage, le prestataire, avec l'aide de ses principaux fournisseurs d'équipement, doit organiser une classe de formation pour un entrepreneur tiers ou le personnel du Maître d'Ouvrage à l'usine. La classe de formation doit viser à familiariser adéquatement ledit personnel de maintenance pour dépanner, entretenir et exploiter correctement l'ensemble du système.

Le prestataire doit rester disponible par téléphone ou par e-mail et doit fournir des conseils au prestataire tiers du propriétaire ou au Maître d'Ouvrage sur les dysfonctionnements du système pendant la période de garantie de l'équipement de stockage d'énergie.

13.1.3 Maintenance de pré-réception

Avant l'acceptation de l'équipement de stockage d'énergie par le Maître d'Ouvrage, le prestataire sera responsable de la maintenance de l'ensemble de l'installation jusqu'aux points d'interface.

14. FORMATION ET OUTILS POUR LES OPÉRATEURS

14.1 Général

Le prestataire doit fournir une formation pour l'équipement de stockage d'énergie sur le site de l'équipement de stockage d'énergie du Maître d'Ouvrage ou à son emplacement désigné, comme indiqué ci-dessous. Cette formation doit couvrir tous les efforts nécessaires pour le fonctionnement, l'entretien de routine et la réparation rudimentaire de l'équipement de stockage d'énergie. Le prestataire peut supposer que le personnel des services publics à former a une compréhension de base et une expérience de l'équipement du distributeur local d'énergie typiques.

Le prestataire déterminera le contenu et la durée de chaque session de formation. Tous les supports de formation doivent être soumis et approuvés par le Maître d'Ouvrage avant les sessions de formation. Les copies finales de tout le matériel de formation doivent être fournies au Propriétaire une fois la formation terminée.

En coordination avec le distributeur locale d'énergie, le prestataire doit organiser des tests d'évaluation des performances de tous les stagiaires (tels qu'un test écrit) pour toutes les classes, à l'exception de la formation d'orientation.

Ce qui précède ne dispense pas le prestataire de son obligation de fournir les procédures de fonctionnement, d'entretien, de diagnostic, de réparation, de sécurité et autres informations similaires dans le manuel d'exploitation et d'entretien du système.

14.2 Formation d'orientation

Le prestataire doit offrir deux séances de formation d'orientation. Ces séances conviennent aux gestionnaires, aux superviseurs et au personnel professionnel et technique. Chaque séance sera limitée à 20 personnes maximum.

Les sessions de formation d'orientation doivent être programmées avant de commencer les tests de vérification des performances de l'équipement de stockage d'énergie. Un aperçu de cette formation d'orientation doit être soumis au propriétaire 90 jours avant la date de formation prévue. L'approbation de ce plan doit être obtenue auprès du propriétaire.

Le propriétaire fournira des commentaires et/ou une approbation 30 jours avant la date de formation prévue.

14.3 Formation de l'opérateur

Le prestataire doit fournir la formation nécessaire au bon fonctionnement de l'équipement de stockage d'énergie et de l'équipement connexe. Cette formation doit être dispensée après l'achèvement des tests de vérification des performances de l'équipement de stockage d'énergie mais avant la mise en service du système. Cette séance sera limitée à 20 personnes maximum. L'accent doit être mis sur l'expérience d'exploitation pratique, entrecoupée d'expériences critiques si nécessaire, y compris les procédures de commutation et la formation aux interventions d'urgence.

14.4 Formation à l'entretien

Si l'option d'entretien par le Propriétaire est choisie, le prestataire doit fournir la formation nécessaire à l'entretien de l'équipement de stockage d'énergie et de l'équipement connexe. La formation à la maintenance doit être programmée après la réussite de la période de garantie de disponibilité. Cette séance sera limitée à 20 personnes maximum. La formation à la maintenance doit inclure, mais sans s'y limiter, les éléments suivants :

- Méthodes d'entretien normales ;
- Réparations et remplacement ;
- Procédures diagnostiques ;
- Étalonnage de l'équipement ;
- Redynamisation ;
- Essais spéciaux ;
- Outils spéciaux ;
- Procédures de sécurité et de mise à la terre.

14.5 Outils et équipement

Le prestataire doit fournir tous les outils et équipements spéciaux pour l'entretien et l'exploitation qui ne sont pas normalement ou facilement disponibles. Le prestataire doit soumettre une liste complète des outils et équipements nécessaires au montage/installation et à l'entretien ainsi qu'une liste des outils et équipements spéciaux qui seront fournis, y compris les prix. Le Maître d'Ouvrage a le droit d'approuver les outils et équipements spéciaux spécifiques du point de vue de la sécurité.

Les outils et équipements spéciaux deviendront la propriété du Propriétaire à la fin de l'installation de l'équipement de stockage d'énergie.

Le propriétaire se réserve le droit d'acheter des quantités supplémentaires d'outils, s'il le souhaite.

15. GARANTIE

Le prestataire fournira une garantie pour l'ensemble de l'équipement de stockage d'énergie et de ses équipements constitutifs.

Au minimum, le prestataire doit fournir une garantie inconditionnelle de deux ans sur les pièces et la main-d'œuvre sur tout l'équipement, y compris la batterie. Après la période inconditionnelle de deux ans, la garantie doit inclure une politique de remplacement des composants (pièces et main-d'œuvre) pour garantir que le système continue de fonctionner conformément à cette spécification.

Un remplacement sous garantie doit être requis pour les batteries individuelles dont les performances se dégradent au point où l'équipement de stockage d'énergie ne peut pas répondre aux exigences spécifiées dans cette spécification, et/ou pour les batteries de l'unité qui dégradent matériellement la disponibilité, la fiabilité, la sécurité ou la fonctionnalité de l'équipement de stockage d'énergie.

La garantie de disponibilité des batteries de remplacement livrées sur le site dans les 24 heures suivant la notification pendant la période de garantie de la batterie.

Les exigences de garantie supplémentaires sont les suivantes :

- La garantie doit spécifier les termes et conditions de la garantie, y compris les conditions de fonctionnement, les procédures à suivre et toutes les exigences de maintenance. Les conditions de garantie doivent être faciles à comprendre et doivent être clairement énoncées.

Les conditions de garantie trop difficiles à lire ou à comprendre ne sont pas acceptables.

- La garantie doit fournir une déclaration explicite quant au cycle de vie garanti et à la durée de vie calendaire garantie de la batterie pour chacun des cycles d'utilisation décrits ici.

- La garantie doit inclure une formule de prorata, le cas échéant, à utiliser pour créditer le maître d'ouvrage pour la durée de vie inutilisée ou la capacité de l'équipement remplacé ou réparé. La formule doit être simple et facile à comprendre pour le Propriétaire. Un exemple de calcul doit être inclus.

- La garantie doit spécifier les coûts de remplacement garantis de la batterie, liés aux indices d'inflation reconnus. Le maître d'ouvrage aura la possibilité de garantir le coût de remplacement garanti au moment du contrat d'achat initial.

- La garantie doit préciser l'étendue du service associé aux mises à jour logicielles.

- La garantie doit spécifier l'étendue du service inclus dans le remplacement ou la réparation de l'équipement.

- La garantie doit spécifier tous les frais de main-d'œuvre, de matériaux, d'expédition et autres dépenses du maître d'ouvrage non inclus dans la garantie.

- La garantie doit spécifier le temps estimé pour effectuer les réparations/remplacements requis pour restaurer l'équipement de stockage d'énergie au niveau de performance garanti. Le délai doit être exprimé en nombre de jours ouvrables (du lundi au vendredi) à partir du moment où le maître d'ouvrage ou le service public hôte a avisé le prestataire que l'équipement de stockage d'énergie n'a pas satisfait aux exigences de performance.

Les matériaux, équipements ou procédés de construction nouveaux, non couverts par les DTU et normes, peuvent faire l'objet de procédure d'Avis Technique, avec certificat de suivi et de marquage.

Pour tous les matériaux, équipements ou procédés de construction faisant l'objet d'une procédure d'Avis Technique, les assureurs ne prennent en garantie que ceux titulaires de cet Avis Technique.

Dans certains cas, les assureurs peuvent, en plus de l'Avis Technique, imposer des conditions particulières.

Dans le cas de mise en œuvre de matériaux, équipements ou procédés de construction soumis à Avis Technique, l'entrepreneur aura intérêt à prendre contact avec son assureur à ce sujet.

L'emploi de matériaux, procédés, éléments ou équipements nouveaux est subordonné soit à un Avis Technique soit à un accord expressément constaté des parties.

Agréments techniques en vigueur

Mêmes principes que pour les Avis Techniques, et l'entrepreneur devra également s'assurer auprès de sa compagnie des conditions de prise en garantie.

16 Procédure ATEx

Dans le cas d'un matériau, équipement ou procédé de construction nouveau ne faisant pas l'objet d'une procédure d'Avis Technique, l'obtention d'un Avis Technique exigé par les assureurs doit être demandée par l'entrepreneur.

Le délai d'obtention de cet Avis Technique étant très long, l'entrepreneur pourra faire appel à une autre procédure dite procédure ATEx (Appréciation Technique d'Expérimentation).

Cette procédure ATEx aboutit dans un délai de l'ordre de 2 mois à compter de la présentation du dossier auprès du CSTB.

a. Produits certifiés

De nombreux produits, matériaux et équipements sont titulaires de « certificats de qualification », ces produits, matériaux et équipements sont dits « certifiés ».

Ces produits certifiés comportent un marquage clairement visible avec le sigle correspondant NF - CTB - ATG - QUALIF - CEKAL - ACERFEU - etc., ainsi que CE.

Ces marques de qualité sont exigées. Ou alors l'entrepreneur doit justifier l'aptitude à l'emploi du produit par des essais et vérifications qui seront à ses frais.

Pour les organismes de contrôle technique et les assureurs

- Soit la certification ;
- Soit des justifications apportant les preuves que le produit est équivalent, ces justifications étant à la charge de l'entrepreneur.

Autres obligations

Le maître d'ouvrage peut imposer à l'entrepreneur d'autres obligations, entre autres :

- Le respect d'un cahier des charges de mise en œuvre établi par le fabricant.
Ce cahier des charges de mise en œuvre établi par le fabricant doit être, pour être applicable, accompagné d'un rapport établi par un organisme agréé ;
- Le respect de ce cahier des charges fait partie des prix du marché de l'entrepreneur ;
La procédure d'urgence d'agrément d'un matériau ou procédé de construction nouveau, dite « avis de chantier » ;
- S'il s'avère impératif de mettre en œuvre sur le chantier, pour une ou autre raison, un matériau ou procédé de construction nouveau non prévu à l'origine, l'entrepreneur doit engager une procédure d'urgence d'agrément pour obtenir un « avis de chantier », qui peut être établi par un organisme de contrôle agréé ;
- Les frais de cette procédure sont à la charge de l'entrepreneur dans le cas où il est le responsable de cet impératif de remplacement de matériau ou procédé de construction ; dans le cas contraire, ils sont à la charge du maître d'ouvrage.

17 Documents et textes de référence contractuels et rappel de la législation

L'ensemble des documents normatif et des DTU n'est pas joint au marché, mais réputé connu et suivi par l'Entrepreneur pour l'exécution des travaux.

La date de référence de ces documents sera celle de l'offre.

Obligations contractuelles

Seront documents contractuels, pour l'exécution du présent marché, tous les documents énumérés ci-dessous :

Seront documents contractuels pour le présent marché :

- Tous les documents DTU, qu'ils fassent l'objet d'une norme ou non, comprenant :
- Les cahiers des charges (CC) ou cahiers des clauses techniques (CCT),
- Les cahiers des clauses spéciales (CCS),
- Les règles de calcul,
- Les mémentos, guides, instructions, etc.,
- Tous les autres documents ayant valeur de DTU ;
- Les règles professionnelles, cahiers des charges, prescriptions techniques ou recommandations acceptées par l'APSAD ;
- Tous autres documents rendus obligatoires par les assureurs pour la prise en garantie décennale des ouvrages ;
- Toutes les normes en vigueur concernant les ouvrages de présent marché, qu'elles soient homologuées ou seulement expérimentales.

18 Nature et qualité des matériaux et produits en général

La provenance, la qualité, les caractéristiques, les procédés de fabrication ainsi que les essais de contrôle et de réception des matériels et produits fabriqués devront satisfaire aux normes fixées par le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières.

Toutefois, sous réserve de l'agrément de l'ingénieur marché, pourront être également utilisés des matériaux et matériels correspondant à qualité équivalente ou supérieure à celle des normes fixées par le présent C.C.T.P. Le cas échéant, l'Entrepreneur joindra à sa proposition un recueil intégral des normes proposées et traduites en français ou en anglais.

L'Entrepreneur produira pour chaque fourniture la fiche technique, les éventuels Avis Techniques et il indiquera pour chaque produit proposé les spécifications techniques, les conditions et mode d'emploi ainsi que les contre-indications éventuelles.

L'Entrepreneur reste seul responsable vis-à-vis de la société Aéroports Du Cameroun de la qualité des matériaux et matériels livrés, ainsi que de leur conformité vis à vis de la destination de l'ouvrage.

19 Obligations des entreprises concernant le chantier

a. Installation de chantier

L'entreprise principale le cas échéant, devra établir un plan d'installation de chantier, en accord avec toutes les entreprises intervenant sur le chantier et conforme aux dispositions du planning. Ce plan sera soumis à l'approbation de l'Ingénieur du Marché. Après approbation, les entreprises seront autorisées à procéder à l'installation du chantier.

b. Emplacement de stockage

Les emplacements de stockage seront disposés à un ou plusieurs endroits déterminés en accord avec le Maître d'œuvre et les services techniques du Maître d'Ouvrage, cela, dans le strict respect des exigences de sécurité du SNA.

c. Sécurité sur le chantier

L'entreprise est tenue, pour ce qui la concerne, d'assurer l'ordre et la propreté du chantier ainsi que la sécurité réglementaire, aussi bien vis-à-vis des tiers que du personnel travaillant sur le chantier. La zone de travaux devra être parfaitement signalisée et interdite au public, l'entreprise prenant à cette fin toutes dispositions utiles

d. Nuisance de chantier

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour réduire au maximum les nuisances de chantier et respecter ainsi la réglementation en vigueur à ce sujet. Les conséquences du non-respect de cette mesure sont imputées à la charge de l'entreprise fautive.

Ces nuisances concernent essentiellement :

- Les bruits de chantier ;
- Les poussières générées ;
- La gêne causée à la circulation des tiers aux abords du chantier ;
- Les salissures des voies.

e. Traitement des déchets de chantier

Les déchets de chantier devront être gérés et enlevés par l'entrepreneur et à ses frais, d'une manière strictement conforme à la réglementation en vigueur à ce sujet.

f. Gardiennage du chantier

L'Entrepreneur fera du gardiennage son affaire personnelle.

g. Réseaux existants

En l'absence d'un plan des réseaux enterrés, l'entrepreneur sera tenu de prendre toutes dispositions pour connaître les réseaux enterrés et leurs tracés par toutes méthodes de son choix, dont notamment la consultation des différents concessionnaires pouvant être consultés. Les entrepreneurs concernés établiront alors un plan de ces réseaux, et ils matérialiseront les différents tracés sur le terrain.

L'entrepreneur prendra les précautions nécessaires pour qu'aucun dommage ne soit causé aux installations des réseaux souterrains et aériens de toute nature. Il devra prévenir par lettre recommandée, quinze jours au moins à l'avance, les différents services ou compagnies intéressés du commencement de ces travaux afin de prendre les mesures en conséquence. Ils devront les informer immédiatement des dégradations ou accidents pouvant survenir à leurs ouvrages. Les dépenses liées aux investigations et à la protection de ces réseaux sont à la charge de l'entrepreneur.

h. Responsabilités des entrepreneurs

Chaque entrepreneur sera responsable, pendant toute la durée du chantier, des dégâts qui pourraient survenir du fait des travaux aux propriétés voisines et aux tiers. Il devra de ce fait faire procéder à tous les travaux de réparation, de réfection ou de nettoyage nécessaires dans le délai fixé par le Maître d'œuvre, qui, si ce délai n'est pas respecté, pourra les faire exécuter immédiatement aux frais de l'entreprise, sans qu'il soit besoin de mise en demeure.

i. Dégradations causées aux ouvrages finis

Dès la constatation de dégradations causées à ses ouvrages, l'entrepreneur signale au Maître d'œuvre, les nettoyages spéciaux, réfections, réparations ou remplacements de l'ouvrage ou partie d'ouvrage qui sont rendus nécessaires par des salissures profondes ou par des dégradations causées par les autres corps d'état travaillant sur le chantier le cas échéant. Les dégradations de ces ouvrages se feront aux frais de l'entrepreneur.

20 Tolérances dimensionnelles

Les valeurs des tolérances dimensionnelles des ouvrages finis sont précisées dans les :

- Normes en vigueur ;
- DTU / CCTG/ Annexe 14 et Doc 9157 de l'OACI ;
- Règles professionnelles.

L'entrepreneur devra, pour les ouvrages, respecter strictement ces tolérances.

Dans le cas de dépassement de ces tolérances dimensionnelles, le Maître d'œuvre pourra refuser l'ouvrage et exiger son remplacement.

21 Représentation des parties

Les parties devront obligatoirement être représentées de façon valable, compétente, constante, aux différentes phases suivantes :

- Remise de l'offre
- Conclusion du marché
- Exécution du marché
- Études
- Travaux
- Réception

Si le Maître d'ouvrage ou l'Ingénieur du Marché estimaient que le représentant de l'Entrepreneur ne présentait pas les aptitudes requises par sa fonction, l'Entrepreneur serait tenu de le remplacer dans un délai maximal de 05 jours à compter de la demande qui lui en aura été faite par le Maître d'ouvrage.

22 Présence aux réunions de chantier

L'entrepreneur est tenu d'être représenté valablement aux réunions de chantier (réunion = rendez-vous).

La fréquence de ces réunions sera hebdomadaire.

L'équipe de suivi se réserve la possibilité d'organiser des réunions de chantier distinctes selon les différentes parties d'ouvrage.

23 Etudes et plans d'exécution

10.1 - Toutes les études et tous les plans d'exécution, schémas de principe, de fonctionnement, notes de calculs, plans de fabrication, plans nécessaires à la bonne exécution des ouvrages qu'il a à sa charge, seront établis par l'Entrepreneur à ses frais, L'Entrepreneur veillera à la cohérence et à l'homogénéité de présentation de ces plans et documents en suivant les instructions de l'ingénieur du marché.

CHAPITRE II : INSTALLATION DE CHANTIER

Prestation à fournir au titre du lot "Installation de chantier"

Les installations de chantier comprendront au minimum les prestations suivantes :

- Amenée et repli de matériel permettant d'exécuter l'ensemble des travaux suivant les normes et règles de l'art ;
- Établissement du panneau du chantier ;
- Frais d'hygiène ;
- Branchements provisoires de l'électricité et de l'eau ;
- Consommations d'eau et d'électricité ;
- Gardiennage du chantier ;
- Nettoyage du chantier ;
- Mise à disposition des EPI à l'ensemble du personnel de l'entreprise des travaux, de l'équipe de suivi désignée par le Maître d'Ouvrage. Prévoir aussi des EPI pour la visite du chantier par les autorités administratives ;

Cette liste étant non exhaustive.

1. Amenée et repli du matériel

Transport au chantier, puis transport hors du chantier en fin de travaux, des équipements de l'Entrepreneur lui permettant d'exécuter les travaux suivant les normes et règles de l'art, dans le délai, avec remise en état des lieux et évacuation des gravats.

2. Panneau de chantier

Le panneau de chantier sera réalisé suivant un plan soumis par l'Entrepreneur à l'approbation du Maître d'œuvre.

3. Clôture de chantier

La clôture provisoire du chantier sera réalisée en matériaux conséquent avec ses portails et toutes modifications ultérieures nécessaires ainsi que son entretien y compris si cela s'avérerait nécessaire, la pose des pare souffles pour réacteur avions dans les zones indiquées.

4. Branchements provisoires

Les installations provisoires d'eau et d'électricité seront effectuées au titre de ce poste ainsi que son entretien. Le paiement des consommations à la charge de l'Entrepreneur.

L'éclairage éventuel du chantier et (ou) de la clôture est à inclure dans ce poste.

CHAPITRE III : GENERALITES DES TRAVAUX

Ce Chapitre apporte des clarifications sur les spécifications techniques des équipements ainsi que les conditions d'exécution des travaux. Les travaux concernent la mise en place d'un système d'accumulateur d'une capacité totale de **1,25MWh**, l'installation d'un convertisseur **BESS (Battery Storage System Energy)** avec des batterie **LFP**, l'installation d'une Armoire **PCS (Power Converter System)** entre la **BESS** et transformateur **15KV/400V** situé dans le local TGBT et en fin la construction hangar abri et support de la **BESS** suivi de la mise en service de l'ensemble des installations.

1. Consistance des travaux

Les travaux comprennent :

- a) l'installation de chantier ;
- b) la dépose des 20 convertisseurs existants ;
- c) la fourniture d'un système de stockage de l'énergie solaire photovoltaïque :
 - l'installation d'un système d'alarme ;
 - l'installation d'extincteur ;
 - l'installation d'un refroidisseur industriel ;
 - la fourniture complète et installation d'un convertisseur BESS (Battery Energy Storage System) ;
 - la fourniture complète du DC cabinet ;
 - la fourniture complète du matériel d'assemblage ;
 - la fourniture complète d'un convertisseur ESS ;
 - la fourniture complète d'un hôte de surveillance ;
 - la fourniture complète d'une EMS ;
 - la fourniture complète d'un Router ;
 - la fourniture complète d'un système de management de communication ;
 - la fourniture complète d'un interrupteur Data system ;
 - la fourniture complète d'une passerelle ;
 - la fourniture complète d'un interrupteur de puissance ;
 - la fourniture complète de l'écran et accessoires ;
- d) la construction d'un hangar abri du BESS ;
- e) les essais, mise en service des équipements et formation du personnel d'exploitation ;

Sont à la charge de l'Entrepreneur et compris dans ses frais les travaux suivants :

- Le balayage après travaux à la fin de chaque phase de travail.

2. Documents à fournir par l'Entrepreneur

L'Entrepreneur devra fournir dans les délais ci-dessous indiqués les divers documents visés dans les articles du présent Cahier des clauses Techniques Particulières, notamment :

- Dans un délai de vingt (20) jours à compter de la notification de l'ordre de service prescrivant de commencer les travaux :
 - Le dossier d'exécution complet du projet (le programme descriptif de l'exécution des travaux, le PAQ, le PGES et rapport d'études d'impact des travaux sur la sécurité de l'exploitation aéroportuaire qui doit être transmis dans un délai de sept (07) jours maximum) ;
 - Les essais préliminaires ;
 - Les fiches techniques des produits et matériel.
- Fin des travaux et avant la réception définitive, le dossier de recollement.

3. Ouvrages souterrains et aériens existants

En application aux dispositions du CCAG, et avant tout commencement d'exécution, l'Ingénieur du Marché communiquera à l'entrepreneur toutes les indications aussi complètes que possible se rapportant aux ouvrages souterrains existants.

Domages: - En cas de dommage causé accidentellement à un câble de Télécommunications, même une simple perforation par outil pointu - le permissionnaire ou son entrepreneur prévient immédiatement le Service concerné - même la nuit et les jours non ouvrables. La perforation sera aussitôt obturée avec une toile adhésive - type chatterton, etc.- pour éviter une aggravation du

dommage par pénétration d'humidité dans l'âme du câble et de ce fait une augmentation parfois très forte des frais de réparation seront à la charge de l'entrepreneur responsable du dommage.

4. Déroulement du chantier

4.1. Prescriptions générales

L'entrepreneur est réputé connaître parfaitement les lieux où s'exécuteront les travaux et toutes les sujétions résultant de leur exécution.

Le chantier se déroulera conformément au Cahier des Clauses Administratives Générales (CCAG) et suivant les dispositions ci-après.

Opérations à exécuter par l'équipe de suivi

	Opération	Réf	Documents à éta	Matérialisatio	Délai
	Observations sur document d'exécution remis par l'entre		Note d'observation	Note d'observation	07 jours de réception

Les conditions de présentation et les délais pour obtention du visa sont précisés au CCAP.

4.2. Direction et coordination des travaux

L'Entrepreneur devra surveiller personnellement les travaux et devra maintenir en permanence sur le chantier, un Conducteur des travaux qui sera soumis à l'agrément du Maître d'ouvrage.

Il veillera entre autres à l'application des consignes de sécurité. Une personne pour contrôler ou rétablir les implantations devra être disponible sur le chantier.

En cas d'absence momentanée du Conducteur des Travaux, l'ingénieur du marché sera informé préalablement (délai de prévenance : 2 semaines calendaires minimum) de la substitution par une personne préalablement agréée titulaire de toutes les habilitations nécessaires.

4.3. Emplacement à disposition

Il est spécifié qu'en dehors des emprises et des emplacements pour stockage des matériaux, l'installation du chantier et le stationnement des véhicules et engins seront déterminés par l'ingénieur du marché avant tout commencement des travaux.

L'entrepreneur ne pourra élever aucune réclamation ou éluder les obligations de son marché, dans le cas où il jugerait ces emplacements insuffisants ou mal situés.

4.4. Signalisation des chantiers

La signalisation et la protection des chantiers à l'égard de la circulation publique seront réalisées par l'entrepreneur sous le contrôle du Service de l'aéroport.

L'entrepreneur aura à sa charge la fourniture et la mise en place des panneaux et des dispositifs de signalisation.

4.5. Sujétion résultant de l'exploitation du domaine public et des services publics

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions et précautions pour éviter de heurter avec ses engins les supports ou pylônes des lignes électriques, ainsi que les canalisations enterrées.

L'entrepreneur est autorisé à franchir les diverses voies rencontrées pour les transports de matériaux et de matériel, mais il ne devra pas interrompre la circulation générale.

De plus, il devra procéder avec une fréquence suffisante au nettoyage des voies carrossables rencontrées et sur lesquelles se déposeraient des matériaux en provenance du chantier.

4.6. Enlèvement du matériel et des matériaux sans emploi

Le délai pour la remise en état, le dégagement et le nettoyage des emplacements mis à la disposition de l'entrepreneur, pour l'exécution des travaux est de quinze jours (15) à dater du dernier ouvrage exécuté. Toutefois, l'entrepreneur ne pourra se prévaloir de ce délai que dans la mesure où il aura pris toutes les précautions nécessaires pour ne provoquer aucun incident par de quelconques dépôts.

4.7. Sujétions diverses

Déplacements de réseaux

Le déplacement éventuel de réseaux de toute nature sur l'emprise de la zone du projet est à la charge de l'entrepreneur

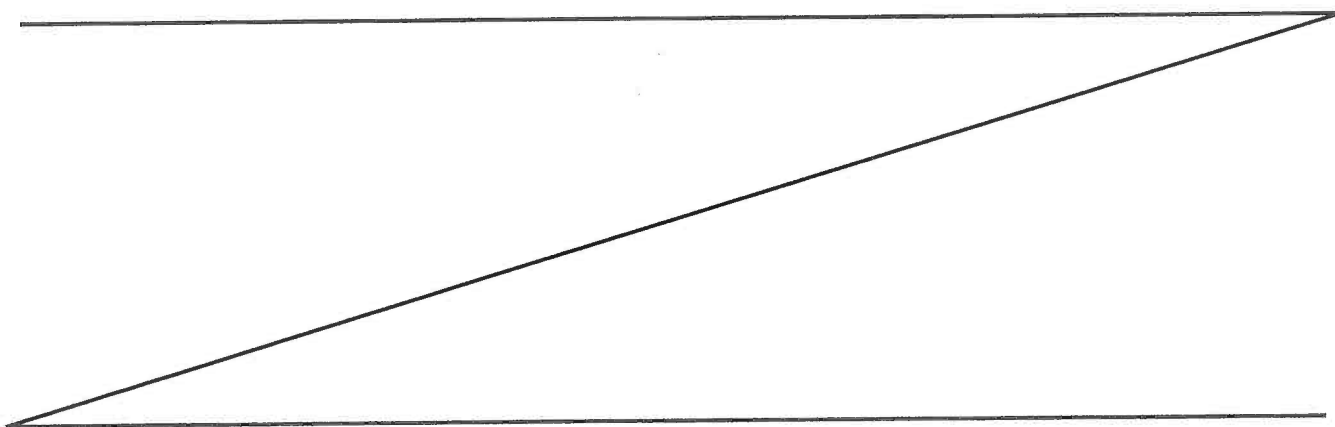
Dommmages

L'entrepreneur supportera la charge des dommages provoqués par son personnel ou ses engins sur les propriétés voisines des emprises ; il sera responsable des dégâts qui pourraient être occasionnés par ses engins aux ouvrages existants quels qu'ils soient.

5. Provenance des matériaux

Il ne sera retenu qu'une seule provenance par nature de matériaux. L'Entrepreneur est tenu de fournir les quantités nécessaires de matériaux ayant les qualités et les normes prévues au présent cahier, il en supporte l'entière responsabilité et fera son affaire de tous aléas correspondants.

De plus toute modification dans l'origine ou la qualité des matériaux ou fournitures ne pourra avoir lieu sans autorisation préalable du Maître d'œuvre. Toute demande de modifications devra être accompagnée des mêmes résultats d'essais que pour les matériaux d'origine.



CHAPITRE IV : MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

I- Indications générales

L'Entrepreneur devra se renseigner auprès de la société Aéroports du Cameroun S.A. sur l'implantation des câbles et canalisations divers en place (électriques, téléphones, eau, etc.).

Il supporterait toutes les conséquences des dommages éventuels qu'il causerait aux usagers, aux ouvrages ou installations en service pendant les travaux. La responsabilité de la société Aéroports du Cameroun S.A. ne peut être mise en cause en aucun cas.

L'implantation du projet se fera conformément au plan d'implantation des travaux qui donne les débuts et fins des éléments en plan. Les points intermédiaires éventuels seront calculés par l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur sera tenu d'informer l'équipe de suivi du projet de toute découverte de câbles ou ouvrages qui n'auraient pas fait l'objet d'une reconnaissance préalable et ceci préalablement à tous travaux à proximité une fois ces réseaux exhibés.

II- Contexte général du projet

II-1 Situation actuelle

Dans le cadre du programme de réduction du dioxyde de carbone dans le transport aérien financé par la Banque Mondiale et l'Union Européenne, l'Aéroport International de Douala a bénéficié en 2017 d'un projet d'installation de panneaux photovoltaïques dont les travaux ont été achevés en 2018.

Toutefois, ce projet n'avait pas prévu un dispositif de stockage de l'énergie solaire, pour permettre l'utilisation de cette énergie de jour comme de nuit.

Ce projet vise à mettre en place un dispositif pour le stockage de l'énergie solaire afin d'optimiser l'exploitation de cette installation.

La centrale d'énergie est constituée de **3840 panneaux de 325Wc** étalés sur **04ha**; Lesdits panneaux ont été regroupés en 20 blocs (**Containers Blocs**). Chaque bloc alimente un convertisseur de **60KVA** ; dont il existe 20 convertisseurs à l'état actuel.

Les convertisseurs sont câblés de manière à obtenir une tension de **400V** à l'entrée du transformateur élévateur situé à la centrale solaire.

Cette tension est élevée à **15KV** pour transporter l'énergie au Tableau Général Basse Tension (TGBT) de ADC S.A. et alimente un transformateur abaisseur **15KV/400V** situé toujours au local TGBT. La tension de **400V** est ensuite injectée dans un régulateur.

II-2 Principe de fonctionnement du régulateur

En cas d'absence de l'énergie du distributeur locale c'est-à-dire **ENEO**, la charge n'est alimentée ni par **ENEO**, ni par la Centrale solaire et dans ce cas un inverseur automatique déclenche le démarrage de deux groupes électrogènes de **500kVA** et **250kVA** de la centrale ASECNA.

En cas de présence **ENEO**, la nuit, seul **ENEO** alimente entièrement la charge. Et le jour, si la charge est supérieure à la capacité de production de la centrale solaire, l'énergie **ENEO** vient en complément.

Si la charge produite par la centrale est supérieure à la charge de l'aérogare, l'énergie supplémentaire est reversée à **ENEO**.

II-3 Situation préconisée

Le champ solaire reste maintenu, mais les points ci-dessus sont à réaliser.

La consistance des travaux est la suivante :

- L'installation de chantier ;

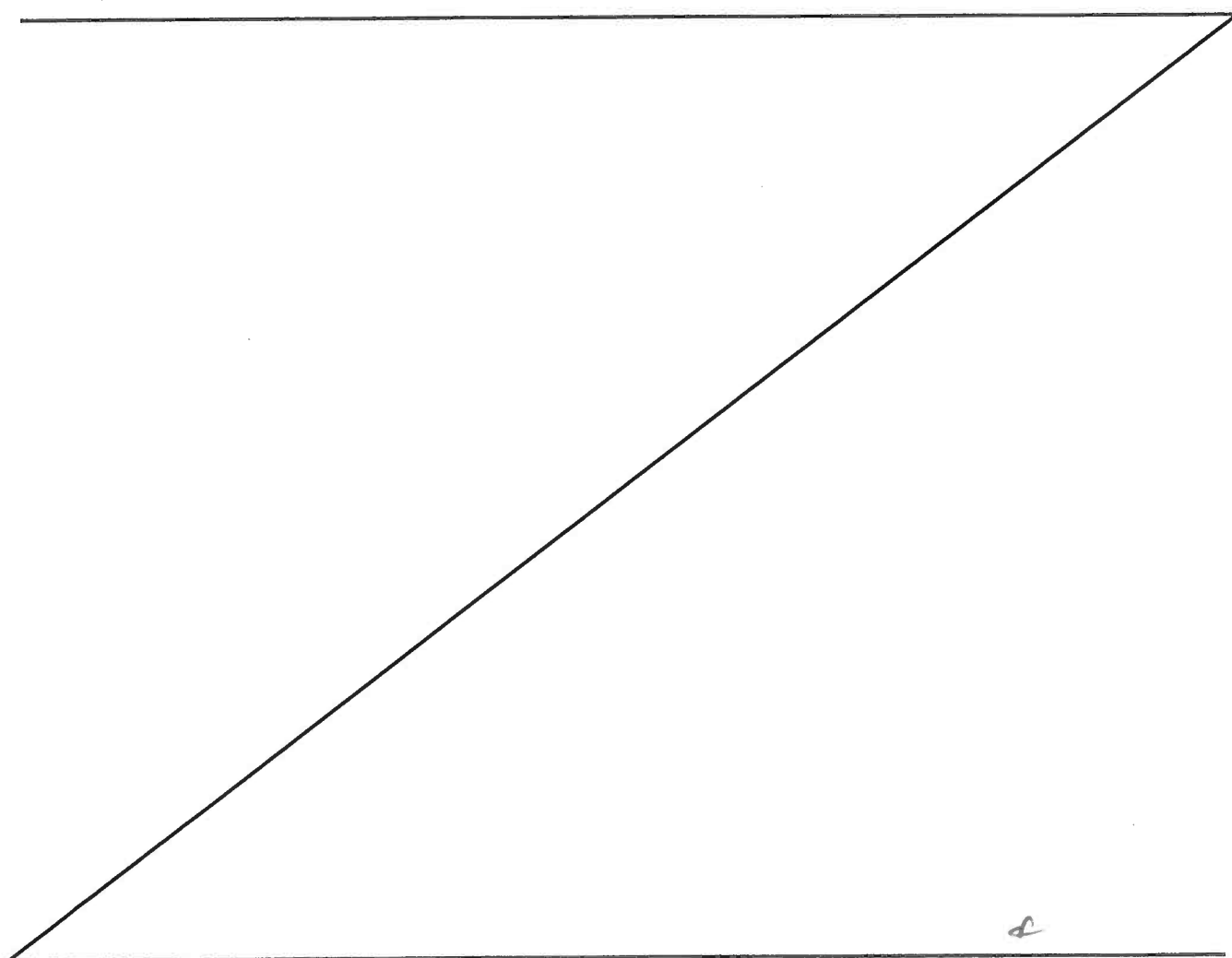
- L'installation d'un système d'accumulateur nouveau au niveau de la centrale solaire, d'une capacité de totale de **1.25MWh** ;
- Le démontage (dépose) des **20 Convertisseurs** existants qui ne seront plus exploités ;
- L'installation d'un convertisseur **BESS** (Battery Storage Energy System), qui est un module conteneurisé de 20 pieds, qui chargera les batteries soit par le système solaire, soit par le réseau ENEO (Les batteries sont en **Lithium Iron Phosphate Battery (LFP Battery)**) ;
- L'alimentation en énergie électrique ENEO sera normalement connectée à l'entrée du module M17 N6 de la **BESS** ;
- L'installation d'armoire **PCS** (Power Converter System) entre le **BESS** et l'entrée du transformateur, cette armoire sera alimentée en **input par une tension continue comprise entre 700V et 1200V et délivrera en output une tension alternative de 400V 50/60Hz** ;
- La construction d'un hangar servant de local abri pour le conteneur **BESS** ;
- Les essais et mise en service de l'installation.

Au niveau du régulateur situé au **TGBT**, la centrale solaire reste prioritaire mais en cas de déficit, l'énergie **ENEO** vient en complément.

En cas de coupure du réseau **ENEO** de jour comme de nuit, la centrale continue d'alimenter la charge jusqu'au seuil de décharge définitif.

En cas de déficit de l'énergie produite par la centrale solaire, l'énergie produite par **ENEO** vient en complément.

Cette installation est illustrée par le synoptique ci-dessous :



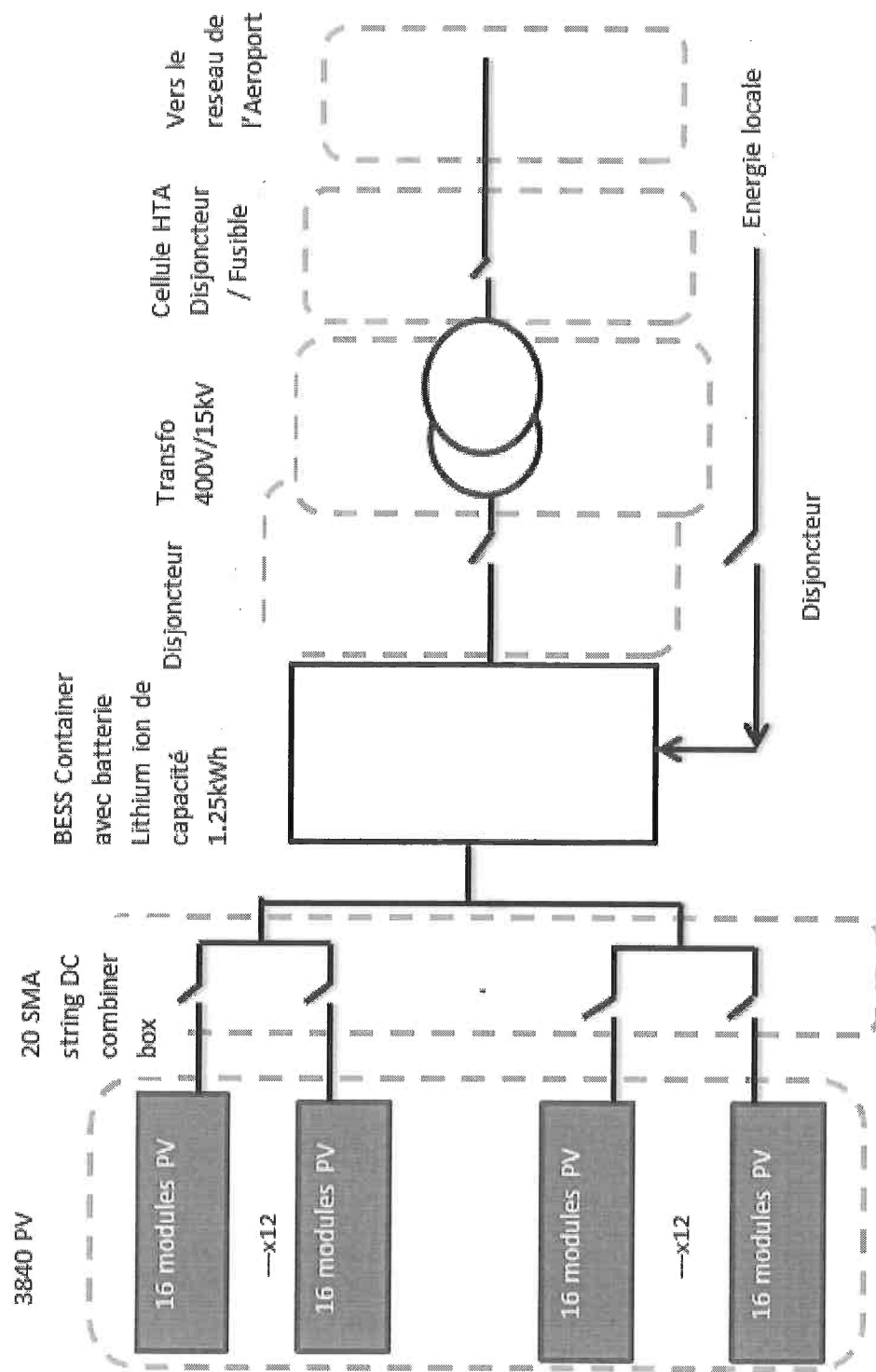


Figure1 : Synoptique de l'installation projetée

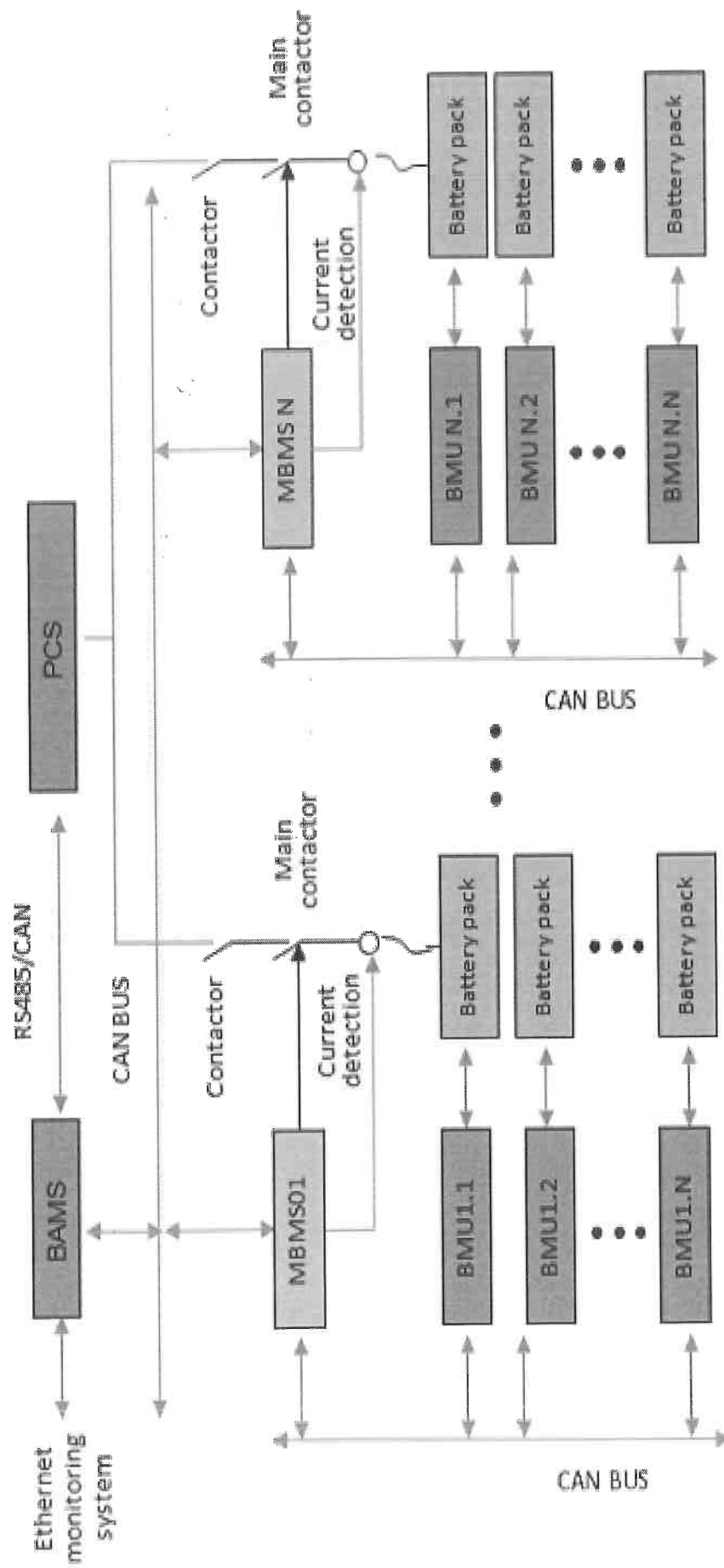


Figure 2 : Système de Management de Batteries du BESS

II.4 Description des équipements fournitures du projet.

Dans le cadre de ce projet, les fournitures sont listées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1 : Quantitatif du matériel

N°	Designation	Quantite	Observations
1	Batterie Lithium Fer Phosphate (LiFePO4) avec durée de vie > 20 ans, cycle de vie > 6000 cycles	1 groupe	1250kWh ≤ E ≤ 1280kWh
2	Système d'alarme	1 ens	Système d'alarme
3	Extincteur	1 ens	GQQ 20kg
4	Climatisation Industrielle avec un fréon écologique différent de R22.	2 pc	12 ≤ Pc ≤ 12.5kW
5	Conteneur	1	19,5 ≤ L ≤ 20 pieds
6	Cabine Courant Continu	1 pc	DC 1000V/1600A; 5 ≤ N ≤ 6 entrées 1 ≤ S < 2 sortie
7	Matériel assemblage	/	/
PCS			
8	Convertisseur Energy Storage System (ESS)	2 pcs	629 ≤ P ≤ 630kW
EMS			
9	Système de contrôle	1 pc	CPU: I7, Stockage: ≥ 1T, RAM: ≥ 32G, 100M/1000M, Moniteur LCD ≥ 24"
10	Système de management d'énergie (EMS)	1 ens	/
11	Routeur	1 ens	AR161-S, AR611, AR611W
12	Système de management de la communication	1 pc	HZ300C-01, AR161-S, AR110-S, AR100-S, AR120-SAR150-S, AR160-S, etc.
13	Commutateur du système de données	1pc	KIEN3016M-2M-16T ou similaire
14	Portail d'accès	1pc	HZ 401 ou similaire
15	Interrupteur de puissance	3 pcs	RSP-200-24 ou similaire
16	Ecran et accessoires	1	/
ASSISTANCE TECHNIQUE			
17	Garantie	> 1 an	/
18	Formation	1 ≤ Semaine ≤ 4	/

Tableau 2 : Paramètres électriques et techniques principaux

Paramètres techniques du PCS

Numéro de série	Projet	Paramètre	Observations	Valeur garantie du vendeur
I. Paramètres coté CA				
1	Méthode d'accès CA			3W+N+PE
2	Puissance nominale			≥630kW
3	Capacité de surcharge	110% de courant nominal pendant au moins 10 mins 120% de courant nominal pour pas moins d'une min		
4	Tension nominal	10kV	Il peut être configuré en fonction d votre système mais doit correspondre à la tension nominale basse tension du transformateur et peut s'adapter à des fluctuations de ±10% de la tension du réseau	400Vac
5	Courant nominal		≥722A	≥909A
6	Fréquence nominale du réseau	50Hz	Consistent with grid frequency	50-60 Hz
7	Taux de Distorsion Harmonique de la Tension Totale (THD)	<3%(puissance nominale)		<3%
8	Facteur de Puissance	Pas moins de 0.98 (en avant ou en arrière)		1 en avant -1 hystérèses (réglable)
9	Temps de réponse de la puissance réactive	≤ 60ms		≤ 60ms
10	Ecart de contrôle de puissance	≤1%	Lorsque la puissance est supérieure a 20% de l'écart de contrôle, la puissance nominale ne dépasse pas 1%	≤1%
11	Composant CC	≤0.5%(courant nominal)	Le composant CC du cote courant CA pendant les opérations à puissance nominale n'excède pas 0.5% du courant nominal	≤0.5%(courant nominal)

II. Paramètre coté CC				
12	Plage de tension continue			50850Vdc-0Vdc
13	Plage de tension continue pleine puissance			614.4V-768V
14	Précision de stabilisation de la tension	±2%		±2%
15	Précision de la stabilisation du débit	±2%		±2%
16	Accès multi-branche de batterie	oui		oui
III. Protection				
17	Protection anti-ilotage	oui		oui
18	CA protection contre les surintensités/courts circuits	oui		oui
19	CA protection contre les surtensions/sous-tensions	oui		oui
20	CA protection contre sur/sous-fréquence	oui		oui
21	CA protection contre les erreurs de séquence de phase entrante	oui		oui
22	CC protection contre les surintensités/court-circuit	oui		oui
23	CA protection contre les surtensions/sous-tensions	oui		oui
24	CC protection contre l'inversion de la polarité	oui		oui
25	Protection contre la surchauffe	oui		oui
26	Protection du module de puissance (IGBT)	oui		oui
27	Protection contre les défauts de communication	oui		oui

28	Protection contre les pannes du système de refroidissement	oui		oui
29	Protection contre les surcharges des composants de courant continu	oui		oui
IV. Système				
30	Efficacité de conversion maximal	≥0.98	L'efficacité du redresseur PCS et de l'onduleur n'est pas inférieure à 94% en fonctionnement nominal	98.7%
31	Temps de conversion charge/décharge	<50ms	Temps de conversion mutuelle de 100% de charge de puissance nominale à 100% de décharge de puissance nominale	<50ms
32	Dimension (W*H*D)	1600/1050/2050mm		1600/1050/2050mm
33	Poids	2700kg≤Poids≤2750kg		2700kg≤Poids≤2750kg
34	Niveau de protection du boîtier	IP20≤N≤IP21		IP20≤N≤IP21
35	Bruits	≤75dB	1m de l'équipement	<65dB
36	Méthode de refroidissement	Air-conditionnée		Air-conditionnée
37	Interface de communication	CAN, RS485, Ethernet port, extensible	MODBUS/IEC104 séries et tout autre protocole similaire	
38	Méthode de câblage	La dèche		La dèche

Tableau 3 : Contenu de formation

Numéro de Série	Contenu de la formation	Nombre de jours planifiées	Composition des instructeurs de la formation		Localisation	Observation
			Titre	Nombre de personnel		
1	Equipment microordinateur CC système caractéristiques du système, principes, paramètres techniques et	0.5 jour	Ingénieur	1 personnel	A determiner	

	composants du système					
2	Equipement de surveillance caractéristique du système, principes, paramètres techniques et composants du système	0.5 jour	Ingénieur	1 personnel	A déterminer	
3	Equipement du système de communication caractéristiques du système, principes, paramètres techniques et composants du système	0.5 jour	Ingénieur	1 personnel	A déterminer	
4	Equipement de contrôle secondaire équipement globale caractéristiques du système, principes, paramètres techniques et composants du système	1 jour	Ingénieur	1 personnel	A déterminer	
5	Introduction au système d'énergie photovoltaïque	0.5 jour	Ingénieur	1 personnel	A déterminer	
6	Pratique de mise en service sur site	1 jour	Ingénieur	1 personnel	A déterminer	
7	Analyse de Défaillance Commune	0.5 jour	Ingénieur	1 personnel	A déterminer	
8	Mode d'exécution des essais et de la mise en service	0.5 jour	Ingénieur	1 personnel	A déterminer	

III TRAVAUX DE GENIE CIVIL

Le socle du container aura les dimensions suivantes :

Longueur = 8858 mm

Largeur = 5238 mm

- En béton armé hydrofuge dont l'épaisseur de la dalle est de 30 cm ;
- De ferrailage ressorti ;
- Le montant de l'auvent sur profilé IPE 100 ;
- Hauteur minimale 3 m ;
- Couverture en tôle Bac 0,6mm de couleur bleu, ou verte ;
- L'ossature supérieur de la tôle est à deux pentes sur profiles IPE 100 (système démontable) ;
- L'assainissement doit être fait autour de la dalle en béton pour une accessibilité aisée à tout période de l'année ; évitant également l'immersion partielle du conteneur.

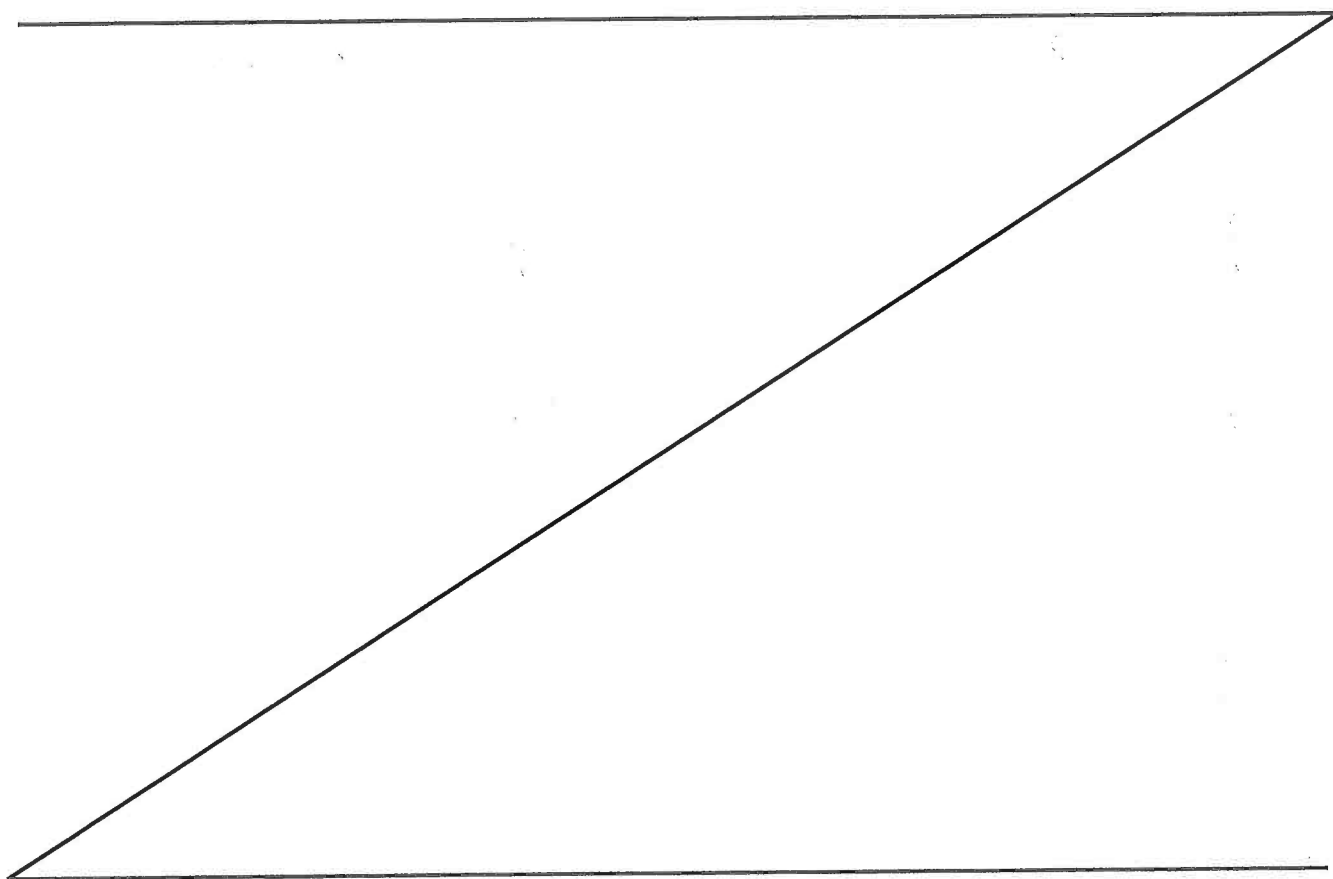
IV ETUDE D'IMPACT SUR LA SECURITE DE L'EXPLOITATION AEROPORTUAIRE.

Durant les travaux, l'entreprise devra rédiger une Etude d'Impact sur la Sécurité de l'Exploitation Aéroportuaire en tenant compte des événements redoutés ci-après :

- **ER1** : Electrocution/Electrification d'un technicien ;
- **ER2** : Coupure du Courant à l'aérogare passagers ;
- **ER3** : Coupure du réseau souterrains ;
- **ER4** : Disparition d'un colis ;
- **ER5** : Collision du véhicule utilitaire du chantier avec un véhicule de l'exploitation ;
- **ER6** : Blessure d'une personne pendant les travaux ;
- **ER7** : Présence périls animaliers.
- **Etc.**

A ces événements, l'entreprise devra proposer des **Mesures d'Atténuations des Risques (MAR)** dont le rapport est présenté au comité de sécurité de l'aéroport pour validation.

L'entreprise en raison de contrainte d'exploitation est obligée de se soumettre à toutes les mesures de sécurité et sureté qui lui seront prescrites.



COMMISSION INTERNE DE PASSATION DES MARCHES

APPEL D'OFFRES NATIONAL OUVERT

N° 01 /AONO/ADC/CIPM/2023 DU 11 / 01 /2023

**POUR L'ACQUISITION ET L'INSTALLATION D'UN DISPOSITIF DE
STOCKAGE DE L'ENERGIE SOLAIRE A L'AÉROPORT INTERNATIONAL DE
DOUALA**

FINANCEMENT : SOCIETE AEROPORTS DU CAMEROUN S.A.

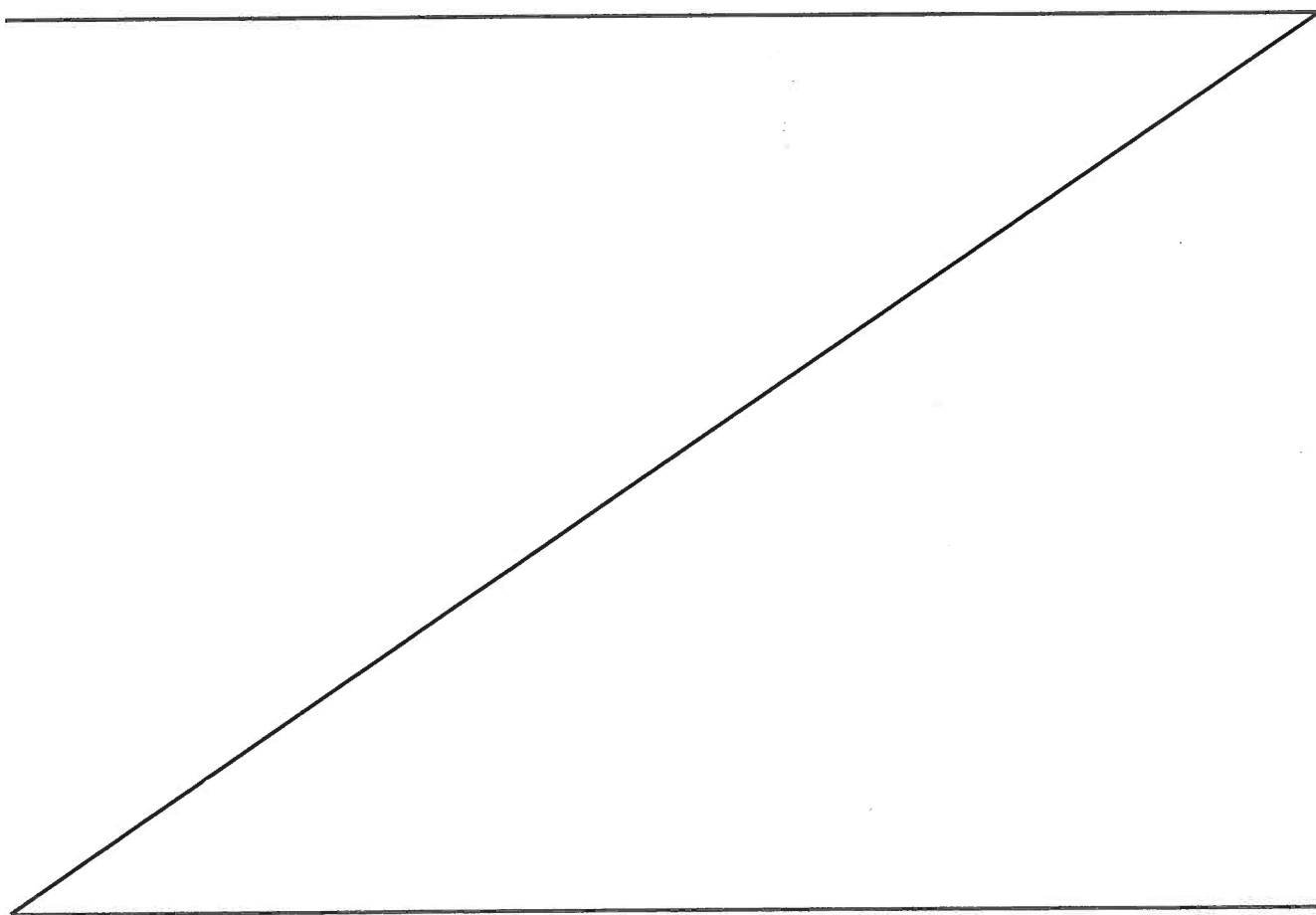
**IMPUTATION : BUDGET DE LA SOCIETE AEROPORTS DU CAMEROUN S.A.
EXERCICE 2023, Ligne 24130602.**

PIÈCE N° 6

CADRE DU BORDEREAU DES PRIX UNITAIRES (BPU)

OBSERVATIONS GENERALES

1. Le Bordereau des prix doit être pris en compte par le Soumissionnaire conjointement avec le Règlement Général de l'Appel d'Offres, le Cahier des Clauses Administratives Générales et Particulières, le Cahier des Clauses Techniques et les plans.
2. Sauf dispositions contraires spécifiées dans le Marché, les prix fournis par L'Entrepreneur dans le Bordereau des prix chiffré inclus dans son offre devront comprendre toutes les installations de construction, la main-d'œuvre, la supervision, les matériaux, le montage, l'entretien, les assurances, les frais généraux et profits, les impôts, droits et taxes, ainsi que la couverture des risques généraux, des engagements et autres obligations spécifiées explicitement ou implicitement dans le Marché.
3. Un prix devra être indiqué pour chaque poste dans le détail quantitatif et estimatif chiffré, que les quantités soient spécifiées ou non. Le coût des postes pour lesquels L'Entrepreneur n'a pas indiqué de prix sera considéré comme couvert par d'autres prix indiqués dans le détail quantitatif et estimatif chiffré.
4. Les indications générales et les descriptions des travaux et matériaux ne sont pas nécessairement reprises ou résumées dans le Bordereau des prix et le détail quantitatif et estimatif inclus dans le Dossier d'Appel d'Offres. Les références, explicites ou implicites, aux sections appropriées du dossier doivent être considérées avant de chiffrer les prix pour chaque poste du Bordereau des prix et du détail quantitatif et estimatif chiffrés soumis dans l'offre.
5. Durant l'évaluation des offres, les erreurs arithmétiques éventuelles relevées dans le bordereau des prix et le détail quantitatif et estimatif seront corrigées suivant les dispositions du Règlement Général de l'Appel d'Offres



CADRE DU BORDEREAU DES PRIX UNITAIRES (BPU)

N°	Désignation	U	Prix U. HT (en F CFA)
Série de 100	INSTALLATION DE CHANTIER		
101	<p>Installation de chantier, amenée et repli du matériel et production du dossier d'exécution du projet,</p> <p>Ce prix rémunère au forfait suivant les exigences du CCTP, l'installation de chantier, l'amenée et repli du matériel, la production du dossier d'exécution du projet et la mise en œuvre des recommandations issues du rapport d'étude d'impact de travaux sur l'exploitation de la sécurité aéroportuaire (EISA).</p> <p>Le forfait à[en lettre en FCFA HT]</p>	FF	
Série de 200	DEPOSE DES INSTALLATIONS EXISTANTES		
201	<p>Dépose de convertisseurs existants.</p> <p>Ce prix rémunère au forfait suivant les exigences du CCTP, la dépose des 20 convertisseurs existants y compris toutes sujétions.</p> <p>Le forfait à[en lettre en FCFA HT]</p>	FF	
Série de 300	FOURNITURE D'UN DISPOSITIF DE STOCKAGE DE L'ENERGIE PHOTOVOLTAÏQUE		
301	<p>Fourniture complète et installation du pack batterie+BMS+Rack+High Vol. box</p> <p>Ce prix rémunère à l'ensemble suivant les exigences du CCTP, la fourniture complète et l'installation d'un système d'accumulateur nouveau d'une capacité de 1,25MWh au niveau de la centrale solaire y compris toutes sujétions.</p> <p>L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]</p>	Ens	
302	<p>Fourniture complète et installation d'un système d'alarme.</p> <p>Ce prix rémunère à l'unité suivant les exigences du CCTP, la fourniture complète et l'installation d'un système d'alarme y compris toutes sujétions.</p> <p>L'unité à[en lettre en FCFA HT]</p>	U	
303	<p>Fourniture complète et installation d'un extincteur</p> <p>Ce prix rémunère à l'unité l'ensemble suivant les exigences du CCTP, la fourniture complète d'un extincteur y compris toutes sujétions.</p> <p>L'unité à[en lettre en FCFA HT]</p>	U	
304	<p>Fourniture complète et installation d'un refroidisseur industriel</p> <p>Ce prix rémunère à l'unité suivant les exigences du CCTP, la fourniture complète d'un refroidisseur industriel y compris toutes sujétions.</p> <p>L'unité à[en lettre en FCFA HT]</p>	U	
305	<p>Fourniture complète et installation d'un Conteneur BESS</p> <p>Ce prix rémunère à l'unité suivant les exigences du CCTP, la fourniture complète du Conteneur BESS y compris toutes sujétions.</p> <p>L'unité à[en lettre en FCFA HT]</p>	U	

N°	Désignation	U	Prix U. HT (en F CFA)
306	Fourniture complète et installation d'un DC Cabinet Ce prix rémunère à l'unité suivant les exigences du CCTP, la fourniture complète du DC Cabinet y compris toutes sujétions. L'unité à[en lettre en FCFA HT]	Ens	
307	Fourniture complète et installation du matériel d'assemblage Ce prix rémunère au forfait suivant les exigences du CCTP, la fourniture complète du matériel d'assemblage y compris toutes sujétions. Le forfait à[en lettre en FCFA HT]	FF	
308	Fourniture complète et installation d'un convertisseur ESS Ce prix rémunère à l'unité suivant les exigences du CCTP, la fourniture complète d'un convertisseur ESS y compris toutes sujétions. L'unité à[en lettre en FCFA HT]	Ens	
309	Fourniture complète et installation d'un hôte de surveillance Ce prix rémunère à l'unité suivant les exigences du CCTP, la fourniture complète d'un hôte de surveillance y compris toutes sujétions. L'unité à[en lettre en FCFA HT]	U	
310	Fourniture complète et installation d'une EMS Ce prix rémunère à l'unité suivant les exigences du CCTP, la fourniture complète d'une EMS y compris toutes sujétions. L'unité à[en lettre en FCFA HT]	U	
311	Fourniture complète et installation d'un Router Ce prix rémunère à l'unité suivant les exigences du CCTP, la fourniture complète d'un Router y compris toutes sujétions. L'unité à[en lettre en FCFA HT]	U	
312	Fourniture complète et installation d'un Système de management de communication Ce prix rémunère à l'ensemble suivant les exigences du CCTP, la fourniture complète d'un système de management de communication y compris toutes sujétions. L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]	Ens	
313	Fourniture complète et installation d'un Interrupteur Data system Ce prix rémunère à l'unité suivant les exigences du CCTP, la fourniture complète d'un interrupteur Data system y compris toutes sujétions. L'unité à[en lettre en FCFA HT]	U	
314	Fourniture complète et installation d'une passerelle Ce prix rémunère à l'unité suivant les exigences du CCTP, la fourniture complète d'une passerelle y compris toutes sujétions. L'unité à[en lettre en FCFA HT]	U	

N°	Désignation	U	Prix U. HT (en F CFA)
315	<p>Fourniture complète et installation d'un interrupteur de puissance</p> <p>Ce prix rémunère à l'unité suivant les exigences du CCTP, la fourniture complète d'un interrupteur de puissance y compris toutes sujétions.</p> <p>L'unité à[en lettre en FCFA HT]</p>	U	
316	<p>Fourniture complète et installation d'un écran et accessoires.</p> <p>Ce prix rémunère à l'ensemble suivant les exigences du CCTP, la fourniture complète de l'écran et accessoires y compris toutes sujétions.</p> <p>L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]</p>	Ens	
Série de 400	TRAVAUX DE GENIE CIVIL		
401	<p>Construction d'un abri devant abriter le BESS (L=8858mm, l=5238mm, h=3000mm)</p> <ul style="list-style-type: none"> - En béton armé hydrofuge dont l'épaisseur de la dalle est de 30 cm - De ferrailage ressorti ; - Le montant de l'auvent sur profilé IPE 100 ; - Hauteur minimale 3 m; - Couverture en tôle Bac 0,6mm de couleur bleu ou verte <p>Ce prix rémunère à l'ensemble suivant les exigences du CCTP, la construction d'un abri devant abriter le BESS y compris toutes sujétions.</p> <p>L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]</p>	Ens	
Série de 500	ESSAI, MISE EN SERVICE ET FORMATION DU PERSONNEL		
501	<p>Essai, mise en service des installations et formation du personnel</p> <p>Ce prix rémunère à l'ensemble suivant les exigences du CCTP, l'essai, la mise en service des installations et formation du personnel y compris toutes sujétions.</p> <p>L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]</p>	Ens	

COMMISSION INTERNE DE PASSATION DES MARCHES

APPEL D'OFFRES NATIONAL OUVERT

N° 01 /AONO/ADC/CIPM/2023 DU 11 / 01 /2023

**POUR L'ACQUISITION ET L'INSTALLATION D'UN DISPOSITIF DE
STOCKAGE DE L'ENERGIE SOLAIRE A L'AÉROPORT INTERNATIONAL DE
DOUALA**

FINANCEMENT : SOCIETE AEROPORTS DU CAMEROUN S.A.

**IMPUTATION : BUDGET DE LA SOCIETE AEROPORTS DU CAMEROUN S.A.
EXERCICE 2023, Ligne 24130602.**

PIÈCE N° 7

CADRE DU DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF (DQE)

c

CADRE DU DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF (DQE)

Item	Désignations	Unité	Quantité	Prix Unitaire (F CFA)	Prix Total (F CFA)
Série de 100	Installation de chantier				
101	Installation de chantier, amenée et repli du matériel et production du dossier d'exécution du projet.	FF	1		
	SOUS TOTAL 100				
Série de 200	DEPOSE DES INSTALLATIONS EXISTANTES				
201	Dépose des 20 Convertisseurs existants y compris toutes sujétions.	FF	1		
	SOUS TOTAL 200				
Série de 300	FOURNITURE D'UN DISPOSITIF DE STOCKAGE DE L'ENERGIE PHOTOVOLTAÏQUE				
301	Fourniture complète et installation d'un système d'accumulateur nouveau d'une capacité de 1,25MWh au niveau de la centrale solaire	Ens	1		
302	Fourniture complète et installation d'un système d'alarme.	U	1		
303	Fourniture complète d'un extincteur	U	1		
304	Fourniture complète et installation de refroidisseur industriel	U	2		
305	Fourniture complète et installation d'un Conteneur BESS	U	1		
306	Fourniture complète et installation d'un DC Cabinet	U	1		
307	Fourniture complète et installation du matériel d'assemblage.	FF	1		
308	Fourniture complète et installation d'un convertisseur ESS	U	2		
309	Fourniture complète et installation d'un hôte de surveillance.	U	1		
310	Fourniture complète et installation d'une EMS.	U	1		
311	Fourniture complète et installation d'un Router.	U	1		
312	Fourniture complète et installation d'un système de management de communication	Ens	1		
313	Fourniture complète et installation d'un interrupteur Data system.	U	1		
314	Fourniture complète et installation d'une passerelle.	U	1		
315	Fourniture complète et installation d'un interrupteur de puissance	U	3		
316	Fourniture complète et installation d'un l'écran et accessoires	Ens	1		
	SOUS TOTAL 300				

Item	Désignations	Unité	Quantité	Prix Unitaire (F CFA)	Prix Total (F CFA)
Série de 300	Travaux de génie civil				
401	Construction d'un abri devant abriter le BESS (L=8858mm, l=5238mm, h=3000mm) - En béton armé hydrofuge dont l'épaisseur de la dalle est de 30 cm - De ferrailage ressorti ; - Le montant de l'auvent sur profilé IPE 100 ; - Hauteur minimale 3 m - Couverture en tôle Bac 0,6mm de couleur bleu ou vert.	Ens	1		
	SOUS TOTAL 400				
Série de 500	Essai et mise en service				
501	Essai, mise en service des installations et formation du personnel.	Ens	1		
	SOUS TOTAL 500				
	TOTAL HORS TAXES				
	TVA (19,25%)				
	AIR (2,2%)				
	TOTAL TOUTES TAXES COMPRISES				
	NET A PERCEVOIR				

4

COMMISSION INTERNE DE PASSATION DES MARCHES

APPEL D'OFFRES NATIONAL OUVERT

N° 01 /AONO/ADC/CIPM/2023 DU 11 / 01 /2023

POUR L'ACQUISITION ET L'INSTALLATION D'UN DISPOSITIF DE
STOCKAGE DE L'ENERGIE SOLAIRE A L'AÉROPORT INTERNATIONAL DE
DOUALA

FINANCEMENT : SOCIETE AEROPORTS DU CAMEROUN S.A.

IMPUTATION : BUDGET DE LA SOCIETE AEROPORTS DU CAMEROUN S.A.
EXERCICE 2023, Ligne 24130602.

PIÈCE N° 8

CADRE DU SOUS-DETAIL DES PRIX UNITAIRES
(SPU)

NOTE RELATIVE A LA PRESENTATION DES SOUS-DETAILS DE PRIX ET TAXES

1. Un sous-détail expose toutes les étapes d'établissement d'un prix de vente. Aussi, constitue-t-il un élément important d'appréciation de la qualité du prix proposé par un soumissionnaire.
2. Il n'est pas nécessaire d'imposer un modèle de présentation à tous les soumissionnaires, compte tenu de la grande diversité de logiciels de détermination des sous-détails de prix. En revanche, ils devront comporter les éléments suivants :
 - a) Détail du coefficient de vente suivant le modèle présenté après la présente note ;
 - b) Coût en prix secs des matériels prévus pour le chantier ;
 - c) Coût en prix secs des fournitures nécessaires au chantier ;
 - d) Coût de la main d'œuvre locale et expatriée ;
 - e) Pour chaque prix du bordereau, une fiche issue des points a, b, c et d susvisés, indiquant les rendements conduisant aux prix unitaires ;
 - f) Le sous-détail précis des forfaits d'installation du camp de base, d'amenée et de retour du matériel, du laboratoire et ses équipements, d'aménagement d'une carrière (le cas échéant), etc. ;
 - g) Le sous-détail précis des forfaits d'aménagement, d'entretien des locaux et de fourniture des moyens mis à la disposition du Maître d'Ouvrage ;
 - h) Le sous-détail des impôts et taxes.

Cadre de présentation du coefficient de vente, encore appelé coefficients de frais généraux.

A. Frais généraux de chantier

- Etudes	...
-
-

Total A

B. Frais généraux de siège

- Frais de siège	...
- Frais financiers	...
-
- Aléas et bénéfice	...

Total B

Coefficient de vente $K = 100 / (100 - C)$

Avec $C = A + B$

3. Le Maître d'Ouvrage peut proposer un cadre du sous-détail des prix unitaires comportant les éléments énoncés au point 2 ci-dessus.

CADRE DU SOUS-DETAIL DES PRIX UNITAIRES

Poste :

N° Prix	Rendement journalier	Unité	Quantité totale (Qt)	Durée	
I - MAIN D'ŒUVRE	Désignation	U	Qté	Prix U.	Prix T.
	Total I				
II - MATERIAUX ET FOURNITURES	Désignation	U	Qté	Prix U.	Prix T.
	Total II				
III - ENGINS ET EQUIPEMENTS	Désignation	U	Qté	Prix U.	Prix T.
	Total III				
IV	DEBOURSE SEC				
V	FRAIS DE CHANTIER				
VI	FRAIS DE SIEGE				
VII	BENEFICE ET RISQUE				
VIII	COUT DE REVIENT				
IX	PRIX UNITAIRE DE VENTE HT				

Nom du soumissionnaire

Signature

Date

COMMISSION INTERNE DE PASSATION DES MARCHES

APPEL D'OFFRES NATIONAL OUVERT

N° 01 /AONO/ADC/CIPM/2023 DU 11 / 01 /2023

**POUR L'ACQUISITION ET L'INSTALLATION D'UN DISPOSITIF DE
STOCKAGE DE L'ENERGIE SOLAIRE A L'AÉROPORT INTERNATIONAL DE
DOUALA**

FINANCEMENT : SOCIETE AEROPORTS DU CAMEROUN S.A.

**IMPUTATION : BUDGET DE LA SOCIETE AEROPORTS DU CAMEROUN S.A.
EXERCICE 2023, Ligne 24130602.**

PIÈCE N° 9 **MODELE DE MARCHE**

MARCHE N° _____/MA/ADC/CIPM/2023

Passé après Appel d'Offres N° /AONO/ADC/CIPM/2023

TITULAIRE : [indiquer le titulaire et son adresse complète]

B.P : _____ à _____, **Tel** _____ **Fax :** _

N° R.C : _____ **A à** _____

N° Contribuable : _

OBJET : ACQUISITION ET INSTALLATION D'UN DISPOSITIF DE STOCKAGE DE L'ENERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE A L'AEROPORT INTERNATIONAL DE DOUALA

LIEU D'EXECUTION : Aéroport International de Douala.

DELAI D'EXECUTION : (.....) mois

MONTANT EN FCFA :

TTC	
HTVA	
T.V.A. (19.25 %)	
AIR (2,2%)	
NAP	

FINANCEMENT : Société Aéroports Du Cameroun S.A.

IMPUTATION : Budget de la société Aéroports Du Cameroun S.A.
EXERCICE 2023, Ligne 24130602.

SOUSCRIT, LE _____

SIGNE, LE _____

NOTIFIE, LE _____

ENREGISTRE, LE _____

Entre :

La **société Aéroports Du Cameroun S.A.**, NIU M 109400000449K, RC95F0018, siège social Yaoundé, BP 13615, Tél 222 23 36 02, représentée par son Directeur Général, ci-après désigné » **LE MAITRE D'OUVRAGE"**

D'une part,

Et

La société _____

B.P : ____ Tel _____ Fax : _____

N° R.C : _____

N° Contribuable : _____

Représentée par son Gérant et dénommée ci-après « L'entrepreneur »

D'autre part,

Il a été convenu et arrêté ce qui suit :

4

Sommaire

Titre I: Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP)

Titre II : Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Titre III: Bordereau des Prix Unitaires (BPU)

Titre IV: Devis Quantitatif et Estimatif (DQE)

Page..... et dernière du Marché N°/MA/ADC/CIPM/2023 Passé après Appel d'Offres national Ouvert avec la société..... **pour l'acquisition et l'installation d'un dispositif de stockage de l'énergie solaire photovoltaïque à l'Aéroport International de Douala.**

DELAI D'EXECUTION : (.....) mois

Montant du marché en FCFA :

TTC	
HTVA	
T.V.A. (19.25 %)	
AIR (2,2%)	
NAP	

Lu et accepté par l'entrepreneur

Yaoundé, le

Nom et Prénoms de l'Entrepreneur

**Signé par le Directeur Général de la société Aéroports Du Cameroun S.A.
Maître d'Ouvrage**

Yaoundé, le

Thomas OWONA ASSOUMOU

Enregistrement

+

COMMISSION INTERNE DE PASSATION DES MARCHES

APPEL D'OFFRES NATIONAL OUVERT

N° 01 /AONO/ADC/CIPM/2023 DU 11 / 01 /2023

**POUR L'ACQUISITION ET L'INSTALLATION D'UN DISPOSITIF DE
STOCKAGE DE L'ENERGIE SOLAIRE A L'AÉROPORT INTERNATIONAL DE
DOUALA**

FINANCEMENT : SOCIETE AEROPORTS DU CAMEROUN S.A.

**IMPUTATION : BUDGET DE LA SOCIETE AEROPORTS DU CAMEROUN S.A.
EXERCICE 2023, Ligne 24130602.**

PIÈCE N° 10 **MODELE DE PIECES**

Note relative aux formulaires et modèles à utiliser

Le soumissionnaire devra compléter et présenter avec sa soumission, le Modèle de soumission en conformité avec les dispositions contenues dans le Dossier d'Appel d'Offres.

Il doit fournir une caution de soumission, soit en utilisant le modèle présenté dans cette pièce soit en utilisant un autre modèle acceptable par le Maître d'Ouvrage, conformément à l'Article 17.2 du RGAO. Le projet de marché doit inclure toutes les corrections ou les modifications apportées à l'offre retenue résultant des corrections des erreurs, conformément à l'Article 30.2 du RGAO, de l'actualisation du prix en application, le cas échéant, de l'Article 11.4 du RGAO du fait de la durée de l'évaluation des offres, du choix d'une offre alternative, de l'acceptation de variations jugées acceptables ou toute autre modification mutuellement acceptable et permise par le Dossier d'Appel d'Offres, tel qu'un changement dans le personnel cadre, de sous-traitant, du programme d'exécution des travaux, etc.

Les modèles de Cautionnement définitif et de caution d'avance de démarrage ne doivent pas être remplis au moment de la préparation des offres.

Seul le Soumissionnaire retenu sera invité à fournir le Cautionnement définitif et la caution d'avance de démarrage en conformité avec l'un des modèles présentés dans cette pièce ou sous une autre forme acceptable par le Maître d'Ouvrage. La condition qui permet de saisir la Cautionnement définitif est que l'Entrepreneur "manque aux obligations lui incombant en vertu du Marché", ce qui suppose que le Maître d'Ouvrage fasse une déclaration dans ce sens et que le Garant établisse si le manquement remplit les conditions nécessaires pour saisir la caution.

Compte tenu de la grande diversité observée dans les logiciels utilisés par les entreprises, les sous détails de prix et les plannings sont surtout encadrés. Le fond (informations requises) primant ici sur la forme (présentation).

Table des modèles

Annexe n° 1	Modèle de déclaration d'intention de soumissionner.....
Annexe n° 2	Modèle de soumission
Annexe n° 3	Modèle de déclaration de non abandon de marché et de non appartenanc la liste des entreprises défaillantes
Annexe n° 4	Modèle de caution de soumission
Annexe n° 5	Modèle de cautionnement définitif
Annexe n° 6	Modèle de caution d'avance de démarrage
Annexe n° 7	Modèle de caution de retenue de garantie

Annexe n° 1 : Déclaration d'intention de soumissionner (à timbrer)

Je soussigné,

Nationalité :

Domicile :

Fonction :

En vertu de mes pouvoirs de _____, après avoir pris connaissance du Dossier d'Appel d'Offres _____ N° _____ du _____ pour l'acquisition et l'installation d'un dispositif de stockage de l'énergie solaire photovoltaïque à l'Aéroport International de Douala.

Déclare par la présente, l'intention de soumissionner pour cet Appel d'Offres.

Fait à _____ le _____

Nom, signature et cachet de l'Entrepreneur.

Annexe n° 2 : Modèle de soumission

Je, soussigné [Indiquer le nom et la qualité du signataire]

représentant la société, l'entreprise ou le groupement⁽⁸⁾ dont le siège social est à inscrite au registre du commerce de sous le n°

Après avoir pris connaissance de toutes les pièces figurant ou mentionnées au Dossier d'Appel d'Offres relatif à **l'acquisition et l'installation d'un dispositif de stockage de l'énergie solaire photovoltaïque à l'Aéroport International de Douala**,

- Après m'être personnellement rendu compte de la situation des lieux et avoir apprécié à mon point de vue et sous ma responsabilité, la nature et la difficulté des travaux à effectuer.

- Remets, revêtus de ma signature, le bordereau des prix unitaires ainsi que le devis estimatif établis conformément aux cadres figurant dans le dossier d'appel d'offres,

- Me sou mets et m'engage à exécuter les travaux conformément au Dossier d'Appel d'Offres, moyennant les prix que j'ai établis moi-même pour chaque nature d'ouvrage, lesquels prix font ressortir le montant de l'offre à :

- [en chiffres et en lettres] francs Cfa Hors TVA, et à

..... Francs CFA Toutes Taxes Comprises.
[En chiffres et en lettres]

- M'engage à exécuter les travaux dans un délai de mois
- M'engage en outre à maintenir mon offre dans le délai de quatre-vingt-dix (90) jours à compter de la date limite de remise des offres.
- Les rabais et les modalités d'application desdits rabais sont les suivants :
.....

Le Maître d'Ouvrage se libérera des sommes dues par lui au titre du présent marché en faisant donner crédit au compte n° ouvert au nom de auprès de la banque Agence de

Avant signature du marché, la présente soumission acceptée par vous vaudra engagement entre nous.

..... Fait à le

Signature de

En qualité de dûment autorisé à signer les soumissions pour et au nom de⁽⁹⁾

Annexe n° 3 : Modèle de déclaration de non abandon de marché et de non appartenance à la liste des entreprises défaillantes.

Je soussigné(é) Mr/Mme¹
.....
Directeur Général/Gérant de²RC
N°
Carte de contribuable N°Tél :
.....Email :

Déclare sur l'honneur qu'à la date de signature ci-dessous, notre Entreprise non seulement n'a pas abandonné de marché au cours des trois (03) dernières années, mais aussi, ne figure pas sur la liste des Entreprises défaillantes annuellement établie par l'Autorité des Marchés Publics.

La présente déclaration est établie pour servir et valoir ce que de droit./-

Fait à Le.....

- (1) Nom, Prénom
(2) Raison sociale

Signature, nom et cachet de l'Entrepreneur

Annexe n° 4 : Modèle de caution de soumission

Adressée à Monsieur le Directeur Général de la Société Aéroports Du Cameroun,
BP 13615 Yaoundé, « le Maître d'Ouvrage »

Attendu que l'entreprise , ci-dessous désignée « le soumissionnaire », a soumis son offre en date du pour l'acquisition et l'installation d'un dispositif de stockage de l'énergie solaire photovoltaïque à l'Aéroport International de Douala, ci-dessous désignée « l'offre », et pour laquelle il doit joindre un cautionnement provisoire équivalent à **onze millions sept cent mille (11 700 000) Francs CFA**,

Nous [Nom et adresse de la banque], représentée par [Noms des signataires], ci-dessous désignée « la banque », déclarons garantir le paiement au Maître d'Ouvrage de la somme maximale de **onze millions sept cent mille (11 700 000) FCFA**, que la banque s'engage à régler intégralement au Maître d'Ouvrage, s'obligeant elle-même, ses successeurs et assignataires.

Les conditions de cette obligation sont les suivantes :

Si le soumissionnaire retire l'offre pendant la période de validité spécifiée par lui sur l'acte de soumission ou ;

Si le soumissionnaire, s'étant vu notifier l'attribution du marché par le Maître d'Ouvrage pendant la période de validité :

- manque à signer ou refuse de signer le marché, alors qu'il est requis de le faire ;

- manque à fournir ou refuse de fournir le cautionnement définitif du marché (cautionnement définitif), comme prévu dans celui-ci.

nous nous engageons à payer au Maître d'Ouvrage un montant allant jusqu'au maximum de la somme stipulée ci-dessus, dès réception de sa première demande écrite, sans que le Maître d'Ouvrage soit tenu de justifier sa demande, étant entendu toutefois que dans sa demande le Maître d'Ouvrage notera que le montant qu'il réclame lui est dû parce que l'une ou l'autre des conditions ci-dessus, ou toutes les deux, sont remplies, et qu'il spécifiera quelle(s) condition(s) a (ont) joué.

La présente caution entre en vigueur dès sa signature et dès la date limite fixée par le Maître d'Ouvrage pour la remise des offres. Elle demeurera valable quatre-vingt-dix (90) jours. Toute demande du Maître d'Ouvrage tendant à la faire jouer devra parvenir à la banque, par lettre recommandée avec accusé de réception, avant la fin de cette période de validité.

La présente caution est soumise pour son interprétation et son exécution au droit camerounais. Les tribunaux du Cameroun seront seuls compétents pour statuer sur tout ce qui concerne le présent engagement et ses suites.

la banque

Signé et authentifié par

À le

Signature de la banque]

Annexe n° 5 : Modèle de cautionnement définitif

Banque :

Référence de la Caution : N°

Adressée à [indiquer le Maître d'Ouvrage et son adresse] Cameroun, ci-dessous désigné « le Maître d'Ouvrage »

Attendu que : [Nom et adresse de l'entreprise], ci-dessous désigné « l'entrepreneur », s'est engagé, en exécution du marché désigné « le marché », pour **l'acquisition et l'installation d'un dispositif de stockage de l'énergie solaire photovoltaïque à l'Aéroport International de Douala**,

Attendu qu'il est stipulé dans le marché que l'entrepreneur remettra au Maître d'Ouvrage un cautionnement définitif, d'un montant égal à trois pour cent (3 %) du montant du marché, comme garantie de l'exécution de ses obligations de bonne fin conformément aux conditions du marché,

Attendu que nous avons convenu de donner à l'entrepreneur ce cautionnement,

Nous, [Nom et adresse de de banque], représentée par [Noms des signataires],

ci-dessous désignée « la banque », nous engageons à payer au Maître d'Ouvrage, dans un délai maximum de **huit (08) semaines**, sur simple demande écrite de celui-ci déclarant que l'entrepreneur n'a pas satisfait à ses engagements contractuels au titre du marché, sans pouvoir différer le paiement ni soulever de contestation pour quelque motif que ce soit, toute somme jusqu'à concurrence de la somme de [En chiffres et en lettres].

Nous convenons qu'aucun changement ou additif ou aucune autre modification au marché ne nous libérera d'une obligation quelconque nous incombant en vertu du présent cautionnement définitif et nous dérogeons par la présente à la notification de toute modification, additif ou changement.

Le présent cautionnement définitif entre en vigueur dès sa signature et dès notification à l'entrepreneur, par le Maître d'Ouvrage, de l'approbation du marché il sera libéré dans un délai de trente (30) jours à compter de la date de réception provisoire des travaux.

Après cette date, la caution deviendra sans objet et devra nous être retournée sans demande expresse de notre part.

Toute demande de paiement formulée par le Maître d'Ouvrage au titre de la présente garantie devra être faite par lettre recommandée avec accusé de réception parvenue à la banque pendant la période de validité du présent engagement.

Le présent cautionnement définitif est soumis pour son interprétation et son exécution au droit camerounais. Les tribunaux camerounais seront seuls compétents pour statuer sur tout ce qui concerne le présent engagement et ses suites.

Signé et authentifié par la

banque

À le [signature de la banque]

Annexe n° 6 : Modèle de caution d'avance de démarrage

Banque : référence, adresse

Nous soussignés (banque, adresse), déclarons par la présente garantir, pour le compte de :

Monsieur le Directeur Général de la société Aéroports Du Cameroun *[le titulaire]*, au profit de

Maître d'Ouvrage

BP 13615 Yaoundé

(« Le bénéficiaire »)

Le paiement, sans contestation et dès réception de la première demande écrite du bénéficiaire, déclarant que *[le titulaire]* ne s'est pas acquitté de ses obligations, relatives au remboursement de l'avance de démarrage selon les conditions du marché du..... relatif à **l'acquisition et l'installation d'un dispositif de stockage de l'énergie solaire photovoltaïque à l'Aéroport International de Douala**, de la somme totale maximum correspondant à l'avance de vingt pour cent (20%) du montant Toutes Taxes Comprises du marché n° , payable dès la notification de l'ordre de service correspondant, soit : Francs CFA

La présente garantie entrera en vigueur et prendra effet dès réception des parts respectives de cette avance sur les comptes de *[Le titulaire]* ouvert auprès de la banque

..... Sous le n°

Elle restera en vigueur jusqu'au remboursement de l'avance conformément à la procédure fixée par le CCAP. Toutefois, le montant de la caution sera réduit proportionnellement au remboursement de l'avance au fur et à mesure de son remboursement.

La loi et la juridiction applicables à la garantie sont celles de la République du Cameroun.

Signé et authentifié par la banque

À le

[Signature de la banque]

Annexe n° 7 : Modèle de caution de retenue de garantie

Banque :

Référence de la Caution : N°

Adressée au Directeur Général de ADC S.A.

BP 13615 Yaoundé

Ci-dessous désigné « le Maître d'Ouvrage »

Attendu que [Nom et adresse de l'entreprise], ci-dessous désigné « l'entrepreneur », s'est engagé, en exécution du marché, relatif à **l'acquisition et l'installation d'un dispositif de stockage de l'énergie solaire photovoltaïque à l'Aéroport International de Douala**.

Attendu qu'il est stipulé dans le marché que la retenue de garantie fixée à *cinq pour cent (5%)* du montant du marché peut être remplacée par une caution solidaire,

Attendu que nous avons convenu de donner à l'entrepreneur cette caution,

Nous, [Nom et adresse de banque], représentée par

[Noms des signataires], et ci-dessous désignée « la banque »,

Dès lors, nous affirmons par les présentes que nous nous portons garants et responsables à l'égard du Maître d'Ouvrage, au nom de l'entrepreneur, pour un montant maximum de ...

[En chiffres et en lettres], correspondant à cinq pour cent (5%) du montant du marché⁽¹⁰⁾.

Et nous nous engageons à payer au Maître d'Ouvrage, dans un délai maximum de huit (08) semaines, sur simple demande écrite de celui-ci déclarant que l'entrepreneur n'a pas satisfait à ses engagements contractuels ou qu'il se trouve débiteur du Maître d'Ouvrage au titre du marché modifié le cas échéant par ses avenants, sans pouvoir différer le paiement ni soulever de contestation pour quelque motif que ce soit, toute (s) somme (s) dans les limites du montant égal à cinq pourcent (5%) du montant cumulé des travaux figurant dans le décompte définitif, sans que le Maître d'Ouvrage ait à prouver ou à donner les raisons ni le motif de sa demande du montant de la somme indiquée ci-dessus.

Nous convenons qu'aucun changement ou additif ou aucune autre modification au marché ne nous libérera d'une obligation quelconque nous incombant en vertu de la présente garantie et nous dérogeons par la présente à la notification de toute modification, additif ou changement.

La présente garantie entre en vigueur dès sa signature. Elle sera libérée dans un délai de trente (30) jours à compter de la date de réception définitive des travaux, et sur mainlevée délivrée par le Maître d'Ouvrage.

Toute demande de paiement formulée par le Maître d'Ouvrage au titre de la présente garantie devra être faite par lettre recommandée avec accusé de réception, parvenue à la banque pendant la période de validité du présent engagement.

La présente caution est soumise pour son interprétation et son exécution au droit camerounais. Les tribunaux camerounais seront seuls compétents pour statuer sur tout ce qui concerne le présent engagement et ses suites.

Signé et authentifié par la banque

À le

.....
[Signature de la banque]

⁽¹⁰⁾ Cas où la caution est établie une fois au démarrage des travaux et couvre la totalité de la garantie, soit 10% du marché.

COMMISSION INTERNE DE PASSATION DES MARCHES

APPEL D'OFFRES NATIONAL OUVERT

N° 04 /AONO/ADC/CIPM/2023 DU 11 / 01 /2023

**POUR L'ACQUISITION ET L'INSTALLATION D'UN DISPOSITIF DE
STOCKAGE DE L'ENERGIE SOLAIRE A L'AÉROPORT INTERNATIONAL DE
DOUALA**

FINANCEMENT : SOCIETE AEROPORTS DU CAMEROUN S.A.

**IMPUTATION : BUDGET DE LA SOCIETE AEROPORTS DU CAMEROUN S.A.
EXERCICE 2023, Ligne 24130602.**

PIÈCE N° 11

ETUDES PRÉALABLES

Justificatif des études préalables

Ce projet a-t-il fait l'objet d'une étude préalable : Oui

Les études techniques ont été réalisées par le Bureau d'Études Techniques Groupe NKAH ENGINEERING, sélectionné à l'issue d'une consultation restreinte pour la réalisation d'une étude en vue de l'acquisition d'un dispositif de stockage de l'énergie solaire photovoltaïque à l'Aéroport International de Douala.

Le rapport d'études est annexé au présent Dossier d'Appel d'Offres.

4

PROJET DE STOCKAGE D'ENERGIE SUR BATTERIE (BESS) ADC

RAPPORT DETAILLE DE L'ETUDE

TABLE DES MATIERES

Table des matières 160

I. INTRODUCTION	161
II. CONTEXTE DE L'ETUDE	161
II.1 SITUATION SUR LE TERRAIN	161
II.2 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU REGULATEUR	161
II.3 GAIN MOYEN	162
II.4 SITUATION ENVISAGEE	162
III. CONSISTENCE DES TRAVAUX	167
III.1 Les caractéristiques de fournitures constituant le projet.....	167
III.3 Les Travaux de Génie civil.....	169
III.4 Etude d'impact sur la sécurité de l'Exploitation Aéroportuaire.	169
IV. DELAI D'EXECUTION DU PROJET	183
V. CADRE DE DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF	183
V.1 Sous détaille de prix unité.....	183
V.2 Cadre de devis quantitatif et estimatif du projet proposé est le suivant :	187
VI. ORIGINE DES PRIX DU CADRE QUANTITATIF ET ESTIMATIF	190
VII- PREREQUIS	191
VII.1. Les Références en travaux similaires pour les entreprises devant exécuter les prestations dans le cadre de ce projet	191
VII. 2. Moyen matériels.....	191
VII.3. Liste Du Personnel D'encadrement.....	191
Le prestataire fournira la liste du personnel technique d'encadrement :	191
VII.4. Note méthodologique	192
VII.5. Autorisation du fabricant et Assistance Technique de l'équipementier	192
VII.6. Synoptique de consommation d'énergie a l'aéroport de douala	193
VII.7 Capacité financière.....	Erreur ! Signet non défini.
ANNEXE.....	Erreur ! Signet non défini.

I. INTRODUCTION

Le présent document a pour objectif de présenter de manière détaillée l'existant en ce qui concerne la gestion d'énergie et le cas envisagé dans le cadre du **projet de stockage d'énergie du champ solaire de l'Aéroport International de Douala** par la société Aéroports du Cameroun pour le compte de l'Aéroport International de Douala.

II. CONTEXTE DE L'ETUDE

II.1 SITUATION SUR LE TERRAIN

Dans le cadre du programme de réduction du dioxyde de carbone dans le transport aérien financé par la Banque Mondiale et l'Union Européenne, l'aéroport international de Douala a bénéficié en 2017 d'un projet d'installation de panneaux photovoltaïques dont les travaux ont été achevés en 2018.

Toutefois, ce projet n'avait pas prévu un dispositif de stockage de l'énergie solaire, pour permettre l'utilisation de cette énergie de jour comme de nuit.

Cette proposition à projet vise à mettre en place un dispositif pour le stockage de l'énergie solaire afin d'optimiser l'exploitation de cette installation.

La centrale d'énergie installée est constituée de **3840 panneaux solaires de 325Wc** étalées sur **4 hectares** ; Ces panneaux ont été regroupés en 20 blocs appelé **Containers bloc**. Chaque bloc alimente un convertisseur de **60KVA** ; dont il y a 20 convertisseurs existants sur le site.

Les convertisseurs sont câblés de manière à obtenir une tension de 400V à l'entrée du transformateur élévateur situé à la centrale solaire.

Cette tension est élevée à 15KV pour transporter l'énergie au **Tableau Général Basse Tension** TGBT de ADC SA et alimente un transformateur abaisseur **15KV/400V** situé toujours au TGBT. La tension de 400V est injectée dans un régulateur.

II.2 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU REGULATEUR

En cas d'absence de l'énergie de la source normale, dont ENEO, la charge n'est alimentée ni par ENEO, ni par la centrale solaire et dans ce cas, l'inverseur automatique déclenche le démarrage des groupes électrogènes de 500KVA et 250KVA de la centrale ASECNA.

En cas de présence ENEO, la nuit, seule ENEO alimente entièrement la charge. Et le jour, si la charge est supérieure à la capacité de production de la centrale solaire, l'énergie ENEO vient en complément.

Si la charge produite par la centrale est supérieure à la charge de l'aérogare, l'énergie supplémentaire est reversée à ENEO.

II.3 GAIN MOYEN

Depuis l'installation du champ solaire, les factures en énergie de l'aéroport international de Douala sont passées d'en moyen 40 millions FCFA à 15 millions FCFA soit une réduction de consommation d'environ 62.5%.

II.4 SITUATION ENVISAGEE

Le champ solaire est maintenu mais les points ci-dessous sont à réaliser qui est la consistance du travail de présente proposition à projet :

- ✓ Installation d'un system d'accumulateur nouveau au niveau de la centrale solaire, d'une capacité totale de **1.25MWh**
- ✓ Le démontage de 20 convertisseurs existants qui ne seront plus exploités,
- ✓ L'installation d'un convertisseur **BESS** (Battery Energy Storage System), qui est un module conteneurisé de 20 pieds qui va charger les batteries soit par le système solaire, soit par le réseau du distributeur local d'énergie (ENEO). Ces batteries sont en Lithium Ion Phosphate (**LFP Battery**),
- ✓ Une alimentation en énergie électrique du distributeur local d'énergie (ENEO) sera normalement connectée à l'entrée du module M17 N6 de la BESS,
- ✓ Une armoire **PCS** (Power Converter System), sera installée entre le BESS et l'entrée du transformateur. Elle est alimentée en input par une tension continue comprise entre 700V et 1200V et délivre en output une tension alternative de 400V /50Hz,
- ✓ La construction d'un hangar servant de local du conteneur.

Au niveau du régulateur situé au TGBT, la centrale solaire reste prioritaire mais en cas de déficit, l'énergie ENEO vient en complément.

En cas de coupure d'énergie du distributeur local de jour comme de nuit, la centrale alimente la charge jusqu'au seuil de décharge définitif.

En cas de déficit de l'énergie produite par la centrale solaire, l'énergie produite par le distributeur local vient en complément.

L'installation en question est proposée dans le synoptique suivant ;

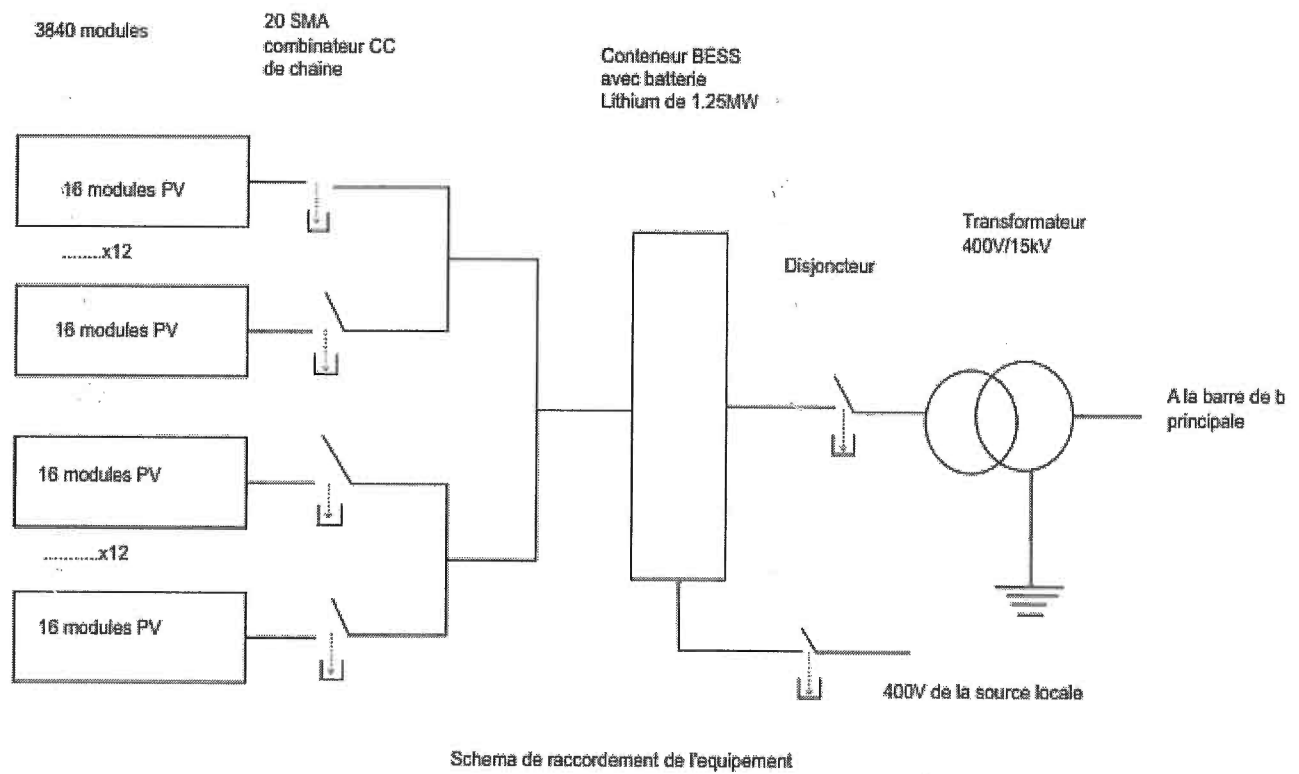


Figure 1 : Synoptique de l'installation projeté

BESS LAYOUT

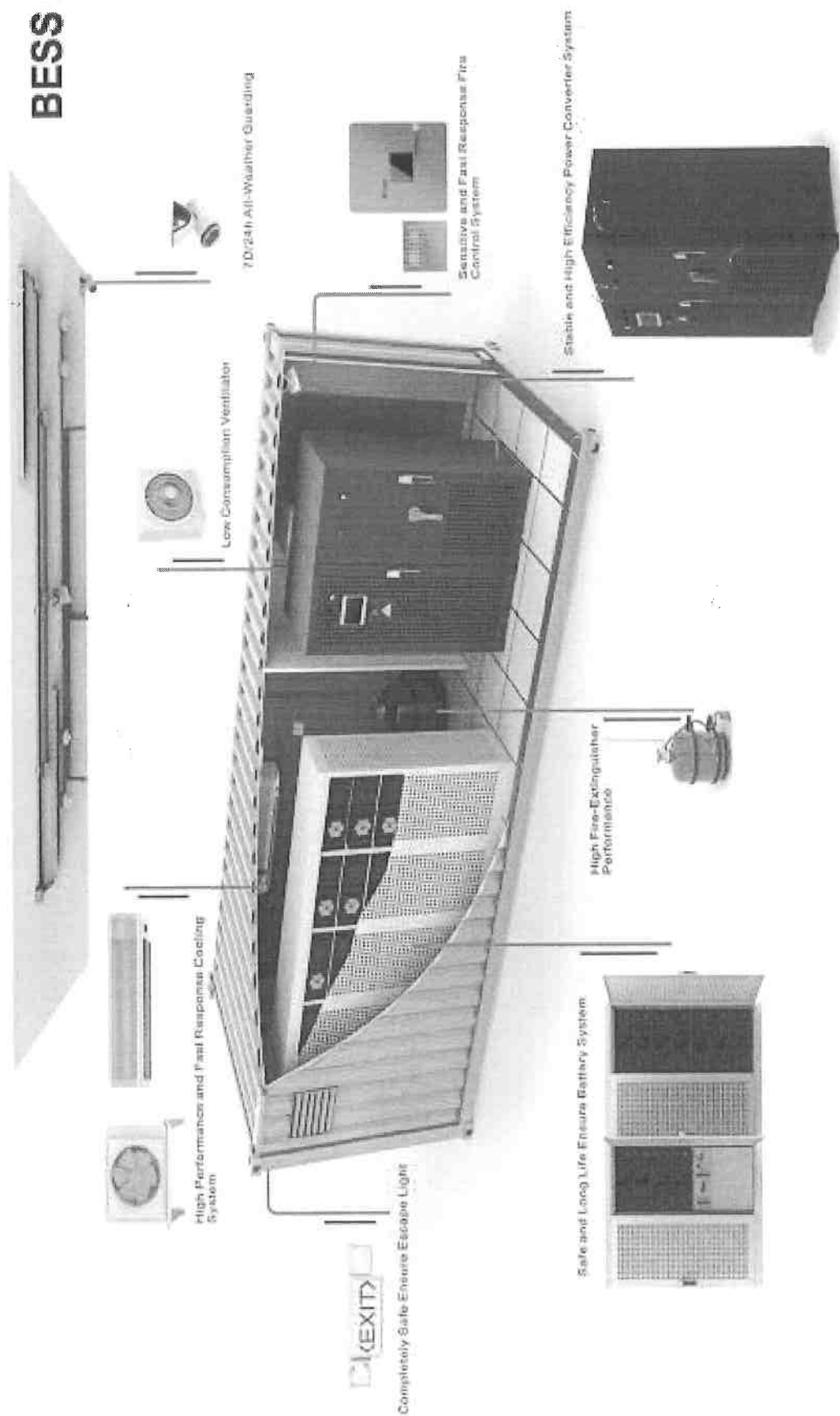


Figure 2. Disposition du système BESS

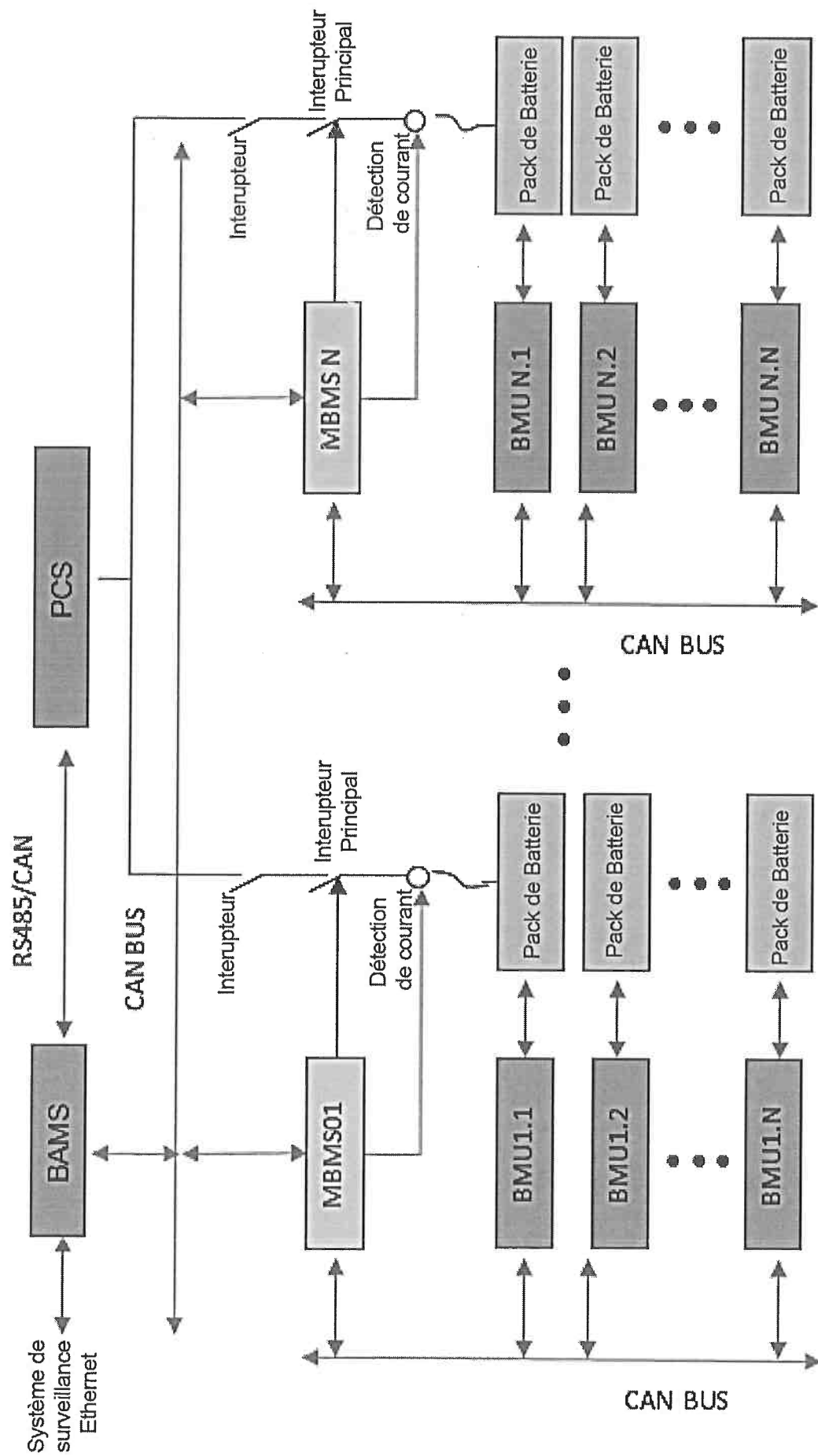


Figure 3. Système de Management de Batteries du BESS

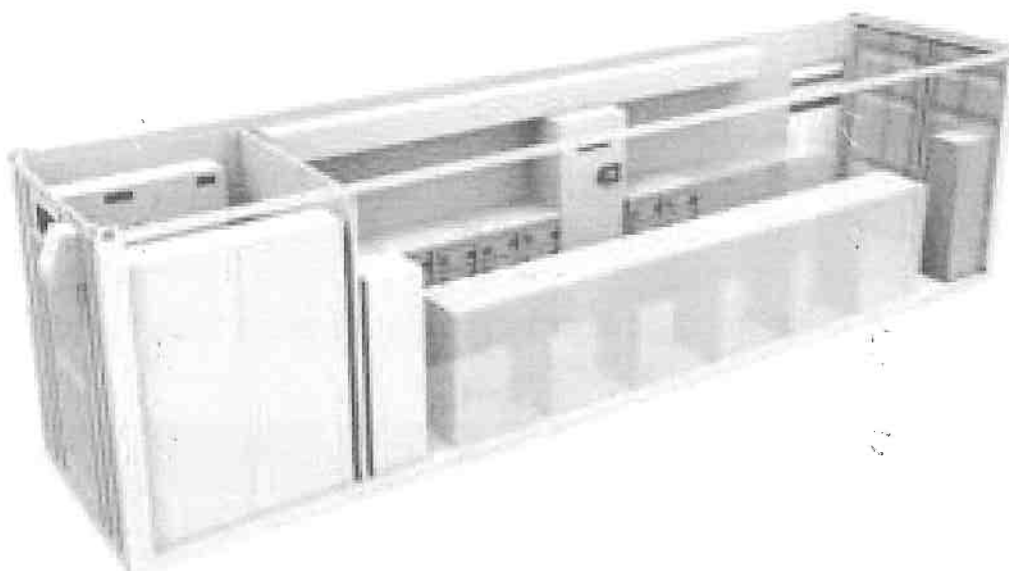


Figure 4 : La présentation du contenu d'un conteneur BESS

Ce conteneur a les composantes principales suivantes ;

- Pack de batteries,
- Système de convertisseur,
- Système de management de batteries,
- Système de management d'énergie,
- Système de refroidissement,
- Système d'extincteur,
- Système de management de communication.

III. CONSISTENCE DES TRAVAUX

III.1 LES CARACTERISTIQUES DE FOURNITURES CONSTITUANT LE PROJET

Dans le cadre de cette proposition à projet, les fournitures sont listées dans le tableau suivant :

N°	Désignation	Quantité	Observations
1	Batterie Lithium Fer Phosphate (LiFePO4) avec durée de vie > 20 ans, cycle de vie > 6000 cycles	1 groupe	1250kWh ≤ E ≤ 1280kWh
2	Système d'alarme	1 ens	Système d'alarme
3	Extincteur	1 ens	GQQ 20kg
4	Climatisation Industrielle avec un fréon écologique différent de R22.	2 pc	12 ≤ Pc ≤ 12.5kW
5	Conteneur	1	19,5 ≤ L ≤ 20 pieds
6	Cabine Courant Continu	1 pc	DC 1000V/1600A; 5 ≤ N ≤ 6 entrées 1 ≤ S < 2 sortie
7	Matériel assemblage	/	/
PCS			
8	Convertisseur Energy Storage System (ESS)	2 pcs	629 ≤ P ≤ 630kW
EMS			

9	Système de contrôle	1 pc	CPU: I7, Stockage: ≥1T, RAM: ≥32G, 100M/1000M, Moniteur LCD ≥24"
10	Système de management d'énergie (EMS)	1 ens	/
11	Routeur	1 ens	AR161-S, AR611, AR611W
12	Système de management de la communication	1 pc	HZ300C-01, AR161-S, AR110-S, AR100-S, AR120-SAR150-S, AR160-S, etc.
13	Commutateur du système de données	1pc	KIEN3016M-2M-16T ou similaire
14	Portail d'accès	1pc	HZ 401 ou similaire
15	Interrupteur de puissance	3 pcs	RSP-200-24 ou similaire
16	Ecran et accessoires	1	/
ASSISTANCE TECHNIQUE			
17	Garantie	>1 an	/
18	Formation	1≤ Semaine≤4	/

III.3 LES TRAVAUX DE GENIE CIVIL

L'un des éléments phare de cette proposition à projet est la partie génie civil qui englobe le dimensionnement du béton pour porter le conteneur. Le socle du conteneur aura les dimensions suivantes :

Longueur de 8858mm

Largeur de 5238mm

- En béton armé hydrofuge (pour lutter contre l'humidité), dont l'épaisseur de la dalle est de 30 cm ;
- De ferrailage ressorti ;
- Le montant de l'auvent sur profilé IPE de 100 ;
- Hauteur nominale de 3m (le rendu est présenté en annexe)
- Couverture en tôle Bac 6mm de couleur bleu ou vert.

III.4 ETUDE D'IMPACT SUR LA SECURITE DE L'EXPLOITATION AEROPORTUAIRE.

Durant les travaux, le prestataire devra rédiger une étude Etude d'impact sur la Sécurité de l'Exploitation Aéroportuaire en tenant compte des événements redoutés ci-après :

- **ER1** : Electrocuton/Electrification d'un technicien ;
- **ER2** : Coupure du courant à l'aérogare passagers ;
- **ER3** : Coupure du réseau souterrains ;
- **ER4** : Porter d'un colis ;
- **ER5** : Collision d'un véhicule utilitaire du chantier avec un véhicule de l'exploitation ;
- **ER6** : Blessure d'une personne pendant les travaux ;
- **ER7** : Présence périls animaliers.
- **Etc.**

Au-delà de ces événements, l'entreprise devra proposer des **Mesures d'Atténuation des Risques (MAR)**.

PREAMBULE

Le présent document constitue le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) dans le cadre de la mise en œuvre du Volet construction d'un bâtiment.

Il est établi à titre indicatif, pour préciser et compléter les indications figurées sur le devis estimatif et les documents graphiques (plans).

Le cocontractant devra avoir une parfaite connaissance de toutes les pièces techniques, écrites et graphiques, relatives à la structure des bâtiments et des latrines pour en connaître notamment le mode et les tolérances de construction, les conditions des sites en vue de l'application des règles en matière de vent.

Définition des travaux

Les travaux définis par le présent Cahier des Clauses techniques particulières concernent la construction d'un hangar avec latrines et unités de traitement.

Les plans types des infrastructures à réaliser ainsi que les devis quantitatifs des travaux à réaliser sont présentés dans les dossiers d'appel d'offres.

Les plans de masse d'implantation des différentes infrastructures ainsi que les plans d'APD (plans, coupes, vue, dessins de détail, etc.) seront aux adjudicataires des différents lots à la signature des contrats.

L'entreprise devra élaborer les plans d'Exécution des différents Ouvrages par conséquent, les travaux dus au titre de l'Appel d'offres comprennent notamment :

- ✓ Les études, notes de calculs, dessins aux cotes d'exécution, détails de réalisation des différents ouvrages ;
- ✓ La vérification et la confirmation des plans, des vues, des dessins de détail ;
- ✓ L'adaptation des plans au site suivant la topographie et la nature du sol en place ;
- ✓ L'implantation du hangar ;
- ✓ le décapage des couches végétales ;
- ✓ les terrassements ;
- ✓ les fouilles en fondations ;
- ✓ la fourniture de tous les matériaux et matériels entrant dans la composition ou la réalisation des éléments, suivant les DTU, normes, essais et références de qualité technique imposés ou conseillés par les présentes spécifications techniques ;
- ✓ L'exécution des travaux de fondation (semelles, longrines, remblai, dallage, BA) ;
- ✓ L'élévation des bâtiments : poteaux, poutre, pignons ;
- ✓ la pose des charpentes et des couvertures ;
- ✓ Tous les moyens et appareils de levage, échafaudages, etc. nécessaires en vue de la mise en place des éléments et matériaux pour la réalisation des ouvrages dus au présent appel d'offres ;
- ✓ Tous les accessoires et façons complémentaires nécessaires à l'achèvement complet des ouvrages, compte tenu du mode de construction des bâtiments projetés et du déroulement des travaux dans le temps ;
- ✓ la protection provisoire des ouvrages et l'enlèvement de cette protection ;
- ✓ le nettoyage de toutes les faces des ouvrages réalisés par le cocontractant et l'enlèvement de tous les déchets, chutes, débris de toutes sortes provenant des travaux ;
- ✓ La propreté générale des différents chantiers avant réception ;
- ✓ les frais d'exécution des essais de contrôle relevant de ses obligations.

Approbation préliminaires

Le cocontractant devra soumettre à l'approbation du Maître d'œuvre d'exécution la liste du matériel qui sera employé, dans un délai maximum de quinze (15) jours ouvrables à compter de la notification de la Lettre Commande.

Organisation du chantier

Le cocontractant devra faire agréer par le Maître d'œuvre d'exécution, dans un délai maximum de quinze (15) jours ouvrables à compter de la notification de la Lettre Commande, les dispositions détaillées qui seront adoptées pour l'organisation des différents chantiers qui seront ouverts simultanément dans le site considéré.

Il devra présenter un chronogramme réaliste et réalisable d'exécution des travaux pouvant s'achever dans les délais prévus dans le DAO.

1.2.1- Système de gestion et d'entretien du microprojet

L'entreprise sera chargée de : sensibiliser, mobiliser et organiser des objectifs du projet ;

Sensibiliser les ouvriers sur les IST ; et COVID-19 rappeler à la communauté ses obligations, y compris sa contribution en nature et en espèces à la réalisation du micro projet ;

Prendre part à toutes les activités de formation.

1.2.1- Planning des activités

La gestion des problèmes environnementaux devrait se faire tous les jours.

Normes et règlements

Les travaux seront réalisés préférentiellement en béton armé. Ces travaux doivent être conduits en accord avec toutes les normes, DTU et règles de calculs en vigueur à la date de la Lettre Commande.

Sont plus spécialement applicables aux ouvrages du présent appel d'offres, les textes réglementaires et documents de référence suivants :

Béton armé :

Règles BAEL (Béton Armé aux Etats Limites) – Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé, suivant la méthode des états limites à date.

Les prescriptions, Avis Techniques et Cahier des Charges des fabricants ou fournisseurs ;

Les ouvrages à réaliser ainsi que les matériels et fournitures entrant dans la composition de ceux-ci seront conformes aux Documents Techniques Unifiés (D.T.U.) et aux règles de calcul en vigueur à la date de la présente consultation.

Agréments des structures en béton ;

Les matériaux, éléments ou produits envisagés doivent satisfaire aux normes en vigueur.

Autres documents

Tous les documents énoncés ci avant font partie intégrante du dossier de consultation.

Le cocontractant est rigoureusement tenu de se conformer aux Clauses Spécifications et Conseils contenus dans ces ouvrages techniques qui complètent les pièces du dossier de consultation établies par le maître d'ouvrage Ces dernières ont priorité en cas de contradiction pour autant que les normes et règlements en vigueur soient respectés.

PROVENANCE ET QUALITES DES MATERIAUX

Généralités

La provenance de tous les matériaux devra être soumise à l'agrément du Maître d'œuvre d'exécution en temps utile pour respecter le délai d'exécution contractuel et au maximum dans un délai de vingt (20) jours ouvrables à compter de la notification de démarrage des travaux.

Dans ce délai, le cocontractant devra fournir la localisation des sites d'extraction ou les noms et adresses de tous les fournisseurs. Aucun approvisionnement ne pourra se faire sans l'accord écrit du Maître d'œuvre d'exécution.

Les approbations sur les matériaux sont assujetties

- ✓ à la fourniture éventuelle d'échantillon
- ✓ à la fourniture des résultats des essais d'identification et essais conformes aux prescriptions du CCTP ;
- ✓ à la fourniture des preuves de compatibilité des matériaux entre eux.

Spécification

Les bétons seront fabriqués avec le ciment CPJ 35 ou des ciments équivalents.

Le gravier utilisé sera un gravier concassé provenant des carrières agréées par le Ministre des Travaux Publics ou roulé provenant naturellement des cours d'eau.

Le sable devra être un sable propre de rivière, de carrière ou des piémonts ;

Les aciers utilisés sont :

- ✓ ronds lisses en acier de nuance Fe E24 ;
- ✓ barres à haute adhérence de nuance Fe E50 ;
- ✓ treillis soudés

Fourniture de matériaux à incorporer aux ouvrages

Font partie des prestations du cocontractant toutes les fournitures de matériaux destinés à être incorporés aux ouvrages.

Les matériaux destinés à la construction des ouvrages devront satisfaire aux conditions fixées par le C.C.T.G et compléter par les présentes spécifications techniques.

Tous les matériaux devront systématiquement et individuellement être soumis à l'agrément du Maître d'œuvre d'exécution.

Provenance des matériaux

Les matériaux indiqués ci-après auront les provenances désignées ci-dessous :

Nature des matériaux	Provenance
Sable pour béton	Dragages, carrières et ballastières agréées par le Maître d'œuvre d'exécution
Agrégats pour béton	Lieux d'extraction agréés par le Maître d'œuvre d'exécution sur proposition du cocontractant et à condition que la résistance prescrite du béton soit atteinte
Acier rond lisse et acier à haute adhérence, treillis soudés	qualités agréées par le Maître d'œuvre d'exécution
Ciment CPJ pour béton armé	Usine CIMENCAM de Douala et Figuig ou autres homologués par le Ministère en charge du commerce

Adjuvants pour béton	Produits agréés par le Maître d'œuvre d'exécution
Acier laminé	Usines homologuées par le Ministère en charge du Commerce
Tôles bacs alu 6/10 ^e en pièce unique de largeur unique 0,80 m	Qualités agréées par le Maître d'œuvre d'exécution
L'eau	Points d'eau agréée par le Maître d'œuvre d'exécution
le bois	Dans la zone et environs

Il est précisé que, dans le délai fixé ci avant, le cocontractant devra fournir les noms et adresses de tous les fournisseurs, gîtes, carrières et ballastières et qu'aucun approvisionnement ne pourra se faire sans l'accord préalable du Maître d'œuvre d'exécution.

Il est également précisé que le cocontractant ne pourra modifier les provenances et les lieux d'extraction des matériaux sans autorisation préalable écrite du Maître d'œuvre d'exécution.

Dans tous les cas, les ciments d'une même spécification proviendront d'une même usine.

Essai-contrôle des matériaux

Tous les essais, contrôles et modes opératoires définis aux présentes seront réalisés conformément aux normes du Laboratoire national du Génie Civil (LABOGENIE).

Le Maître d'œuvre d'exécution se réserve la possibilité de faire effectuer, par un organisme de son choix, tous les essais complémentaires qu'il jugera utiles.

Le prélèvement es matériaux se fera en présence du cocontractant. la fourniture de ces matériaux sera à sa charge.

Ciment Nature et qualité

Les ciments portland devront satisfaire aux normes en vigueur et seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre d'exécution.

Vérification de la qualité des livraisons, emballages, marquage

Définition, classification et spécification des ciments

Si les normes visées sont modifiées au cours de la Lettre Commande, ces modifications seront appliquées et les sujétions correspondantes seront à la charge et aux frais du cocontractant.

Les ciments Portland composés (CPJ) gris ou blancs contenant au moins 65 % de clinker seront utilisés après agrément du Maître d'œuvre d'exécution

Mode de livraison des ciments

Les ciments seront livrés en vrac ou en sac de 50 kg

Le cocontractant devra donner un avis de toute livraison au Maître d'œuvre d'exécution dans un délai minimal de 3 ours avant la date où elle est assurée.

Les ciments devront être livrés à une température inférieure à 70° Celsius.

Stockage du ciment

Le ciment sera stocké en cas, dans un local fermé et sec, ou en vrac dans des silos étanches ; dans chaque silo, on n'admettra qu'une nature de liant ;

Le ciment devra, avant emploi, avoir été ensilé pendant une durée égale à 15 jours et, en tout état de cause, les liants ne seront pas utilisés dans un délai inférieur à un mois après leur fabrication, sauf disposition spéciale à proposer à l'agrément du maître d'œuvre d'exécution.

Contrôle de la fourniture

Le contrôle de la fourniture sera pris en charge par le cocontractant et effectué par un laboratoire à ses frais. Le Maître d'œuvre d'exécution peut procéder à un contrôle de confirmation, à sa charge, conformément aux dispositions du contrat spécifique liant le Maître d'œuvre et le Maître d'ouvrage.

Il sera effectué systématiquement un prélèvement conservatoire par livraison. Les silos seront équipés d'un by-pass permettant le prélèvement.

Le Maître d'œuvre d'exécution ou le contrôleur technique désigneront les prélèvements à analyser. Ces prélèvements seront conservés par le laboratoire qui procèdera aux analyses.

Les essais effectués sur les prélèvements à analyser seront les suivants :

Temps de prise (épreuve normale) :	1 essai par prélèvement
Expansion à chaud (sur pâte pure) :	2 essais par prélèvement
Résistance à 7 et 28 jours :	1 essai par prélèvement

Sable pour béton

Nature

Le sable sera conforme aux prescriptions en vigueur

Propreté

Le granulat fin devra avoir un équivalent de sable supérieur à 80 inférieur à 95.

Les matières très fines (limon, argile, vase) ne devront pas excéder 1 %

Granulométrie

Le fuseau granulométrique proposé par l'entreprise sera soumis à l'accord du Maître d'œuvre d'exécution.

Granulats pour béton

Nature

Les granulats destinés au béton armé devront avoir un coefficient Los Angeles, au plus égal à 20. Les granulats ne doivent pas être évolutifs quelles que soient les conditions ambiantes.

La proportion de matières susceptibles d'être éliminées par décantation suivant les processus de la norme ne devra pas dépasser 1 %.

Le contrôle de la teneur en eau des granulats au moment de leur emploi sera obligatoire.

Propreté

La proportion maximale en poids de granulats passant au lavage au tamis de module 28 (tamis de 0,5 millimètre) devra être inférieure à 2 %. L'équivalent de sable du tamisât devra être supérieur à 70.

Granulométrie

Les poids de granulats retenus par le tamis correspondant à leur seuil supérieur (25 mm) et les poids de granulats passant à travers le tamis correspondant à leur seuil inférieur (5 mm) seront l'un et l'autre inférieurs à 10 % du poids initial soumis au criblage. Le fuseau granulométrique de tolérance

des granulats sera celui proposé par le cocontractant (après son étude granulométrique de composition du béton) et agréé par le Maître d'œuvre d'exécution.

Les granulats seront stockés et identifiés sur des aires bétonnées, propres et bien drainées, en tas suffisamment séparés (un passage de 1,50 séparera les différents tas) pour éviter le mélange des matériaux.

Essais à effectuer sur les granulats

Le contrôle de la régularité de l'approvisionnement sera exécuté par le cocontractant et à ses frais.

Les prélèvements sont effectués en présence du Maître d'œuvre d'exécution ou de son représentant. (Tous les essais de réception seront exécutés par un laboratoire agréé par le Maître d'œuvre d'exécution).

De plus, les essais suivants seront réalisés :

Sur le sable ; un contrôle de la granulométrie et une mesure de l'équivalent de sable par journée de livraison.

Sur les granulats moyens et gros : un contrôle de la granulométrie, une mesure de l'équivalent de sable et une mesure du coefficient de Los Angeles par journée de livraison.

En cas de résultat négatif d'un essai, le Maître d'œuvre d'exécution s'il le juge utile fera procéder à deux contre-essais. Si le résultat de l'un de ces contre-essais n'est pas satisfaisant, les matériaux correspondants seront rejetés et, dans le cas contraire, ils seront acceptés.

Adjuvants pour le béton

Le cocontractant pourra être autorisé à incorporer à ses frais et après agrément du Maître d'œuvre d'exécution, un adjuvant dans son béton, mais un essai de convenance (aux frais du cocontractant) sera obligatoirement effectué et l'adjuvant devra être choisi sur la liste d'agrément homologuée.

Les adjuvants éventuellement utilisés par le cocontractant devront donner lieu à la présentation d'un certificat d'origine, indiquant la date de fabrication et la date au-delà de laquelle ils devront être mis au rebut. Ils devront être exempts de tout chlorure.

Eau de gâchage

L'eau utilisée pour la fabrication du béton présentera les tolérances physiques et chimiques indiquées dans la norme.

Acier pour béton armé

Les aciers doux seront des ronds laminés lisses.

Les armatures à haute adhérence

Les treillis soudés seront formés par tréfilage ou laminage à froids, ou par combinaison des deux procédés et assemblés par soudage sur machines automatiques.

Stockage des aciers

Les stockages de ces aciers seront effectués sur une aire bétonnée et assainie. Le cocontractant prévoira un dispositif pour éviter leur pollution et dégradation.

ETUDES D'EXECUTION

Plans d'exécution-coordination

Le cocontractant devra établir tous les projets et plans d'exécution de ses ouvrages ;

Implantation des Hangar ;

Détails des fondations ;

Détails des ferraillages des longrines.

Détails des ferraillages des planches ;

Détails des joins (étanchéité à l'air et à l'eau)

Les détails de principe et dispositions particulières seront dessinés en élévation, coupes horizontales et verticales, sur lesquelles figureront les ouvrages contigus, notamment les menuiseries et les doublages intérieurs.

Le cocontractant devra indiquer sur les plans, les indications suivantes :

Sollicitations externes sur les ouvrages (nature, directions et intensités)

Point d'application de ces sollicitations.

Réservations et incorporations à prévoir sur la structure support.

Cotes d'exécution-Dimensions des ouvrages

Le cocontractant est tenu de vérifier sur place les cotes exactes des ouvrages mis en œuvre et d'adapter en conséquence ses ouvrages à ceux déjà réalisés.

Toutes erreurs, défauts de tolérance, etc., relevés dans les supports seront immédiatement signalés au Maître d'œuvre d'exécution.

Notes de calcul

Le cocontractant devra fournir au Maître d'œuvre d'exécution et à l'Ingénieur les notes de calculs de justification du dimensionnement et des fixations des éléments préfabriqués éventuels sur la structure support.

Calcul-ouvrages-Plans d'Exécution

Généralités

Les dimensions et sections des ouvrages seront conformes aux plans, le cocontractant établira sous sa responsabilité les notes de calculs et plans d'exécution. Les notes de calculs seront communiquées au Maître d'œuvre d'exécution et au Bureau de l'Assistance à Maîtrise d'œuvre. Les plans d'exécution seront soumis à l'approbation du Maître d'œuvre d'exécution.

L'attention du cocontractant est attirée sur le fait qu'il devra obligatoirement contrôler les sections précisées sur les plans de structure et qu'il ne pourra se prévaloir d'une erreur ou d'une omission des plans pour demander une modification de sa Lettre Commande.

Notes de calculs

Le cocontractant doit la production de notes de calculs globales pour l'ensemble de structures ainsi que la production des notes de calculs propres à chaque élément à exécuter en superstructure.

Les justifications seront les suivantes ;

- ✓ descente de charges sur l'ensemble des ouvrages détermination des efforts de vent ;
- ✓ vérification des efforts verticaux et horizontaux ;
- ✓ stabilité des ouvrages ;
- ✓ Dimensionnement des éléments d'ouvrages ;
- ✓ sections et dispositions des armatures ;

- ✓ déformation des éléments fléchis ;

Ces notes de calculs seront soumises à l'examen du Maître d'œuvre d'exécution et de l'Ingénieur Plans d'Exécution.

Le cocontractant doit la production de tous les plans d'exécution de ses ouvrages pour approbation du Maître d'œuvres d'exécution.

La cartouche des plans sera conforme au modèle fourni au cocontractant en début de chantier. La numérotation des plans sera conforme à la procédure de numérotation établie par le Maître d'ouvrage.

Les plans de coffrage et de détails seront obligatoirement exécutés ;

Les plans d'armature pourront être exécutés à l'aide de logiciels spécifiques ou manuels.

Ces plans devront être cotés et comporteront toutes les réservations.

Sur chaque plan de coffrage devront apparaître les renseignements concernant notamment :

Les caractéristiques du béton et du ciment utilisés ;

- ✓ l'aspect des coffrages ;
- ✓ le zonage des charges d'équipement et d'exploitation ;
- ✓ les numéros des plans de coupes et détails qui concernent le plan.

En cas de modification, le plan devra faire l'objet d'une nouvelle diffusion avec un nouvel indice, et la modification devra être clairement indiquée sur le plan.

En fin de chantier, le cocontractant doit produire des plans de récolement (tirages et fichiers informatiques)

Réservation, scellements, calfeutrements

Les réservations dans les parois en béton et en maçonnerie seront réalisées par tous systèmes permettant de respecter les tolérances dimensionnelles suivantes : écart en tous points entre la géométrie de la réservation réalisée et celle qui est indiquée sur les plans, inférieure à 1 cm.

Toutes ces réservations seront réalisées obligatoirement par le cocontractant exécutant le support qu'il les ait à sa charge ou non.

Toutes les réservations indiquées sur les plans ou demandées pendant la mise au point du dossier d'exécution sont à la charge du cocontractant, exécutant le support.

Réservations, inserts métalliques

Les trous de scellements seront réservés de préférence au moyen de feuillard métallique ou coffrage bois ayant une bonne tenue dans le coffrage sans aspérités l'utilisation du polystyrène est proscrite pour les réservations supérieures à 0,20 m² de section pour les réservations profondes supérieures à 0,50 m sauf accord du Maître d'œuvre d'exécution.

Dans tous les cas, il sera utilisé du polytrène à forte densité.

Dans tous les cas, les réservations devront être solidement fixées aux coffrages ou à l'armature afin d'éviter toute déplacement lors de la mise en œuvre du béton.

Dans le cas d'inserts métalliques boulons d'ancrage, rails, douilles, etc. mis en place au coulage, il sera fait usage de gabarits soigneusement fiés au coffrage. Avant coulage du béton, le cocontractant devra s'assurer de la bonne implantation des inserts.

Scellements

Après coulage du béton, les trous d'ancrage seront soigneusement décoffrés et toute trace de bois, polystyrène et autres matériaux devront disparaître des parois.

L'eau éventuellement retenue sera éliminée

Après réglage des équipements et matériels à fixer, le cocontractant procédera au scellement des différentes pièces avec le produit de remplissage indiqué sur les plans.

Le matériau de scellement sera suivant les cas :

- ✓ un mortier ordinaire avec liant hydraulique ou un micro-béton dont le dosage en eau sera aussi faible que possible. La mise en place se fera par vibrage et de préférence avec un mini vibreur
- ✓ un mortier avec incorporation d'un produit expansif ;
- ✓ calfeutrements ;

Accrochage sur le pourtour de la réservation, suivant l'importance du calfeutrement et des efforts appliqués, le cocontractant prévoira :

- ✓ un repiquage du périmètre
- ✓ des aciers de liaison en attente ;
- ✓ une armature du calfeutrement ;
- ✓ l'application d'une colle à la jonction du calfeutrement avec la paroi existante ;
- ✓ parements semblable à celui de la paroi dans laquelle la réservation est prévue ;
- ✓ le raccordement à la paroi existante et l'élément à calfeutrer sera particulièrement soigné ;
- ✓ nature des matériaux utilisés ;
- ✓ dans les planchers : béton et béton armé ;
- ✓ contrôle interne et externe du chantier
- ✓ buts des contrôles internes et externes.

Le cocontractant devra assurer à son contrôle qualité pendant toute la durée de son chantier. Ce contrôle qualité correspond à un élémentaire dans l'organisation basée essentiellement sur la vérification du produit afin :

- ✓ d'atteindre pour les ouvrages construits, le niveau de qualité par les clauses du CCTP et les autres documents contractants ;
- ✓ de pouvoir démontrer au Maître d'ouvrage, au maître d'œuvre d'exécution et à l'Ingénieur que ce niveau de qualité est atteint.

Points à contrôler en particulier

Les points particuliers qui doivent être considérés comme des étapes obligatoires pour les contrôles externes sont :

- ✓ contrôle des implantations ;
- ✓ contrôle du nivellement, de la planimétrie et du dimensionnement ;
- ✓ contrôle des bétons ;
- ✓ contrôle des coffrages ;
- ✓ contrôle des armatures et leur position dans le coffrage ;
- ✓ contrôle de la verticalité ;
- ✓ contrôle des réservations ;
- ✓ contrôle de l'obturation et de l'étanchéité des joins ;

- ✓ contrôle des états des surfaces ;
- ✓ contrôle des tolérances de pose ;
- ✓ contrôle des conditions de mise en œuvre en conformité avec les spécifications des fabricants
- ✓ Fouille des fondations
- ✓ dallage en fondation ;
- ✓ longrine
- ✓ fermes
- ✓ couvertures

Echantillons-Approbation des matériaux et matériels employés

Tout matériel, équipement, produit que le cocontractant se propose de mettre en œuvre fera l'objet de la fourniture d'un échantillon accompagné des documents techniques concernant sa constitution, sa mise en œuvre, des avis techniques en cours de validité, du cahier des charges du fabricant, en règle générale de tout document technique permettant au Maître d'exécution d'émettre un avis et de donner son approbation

Liste des éléments soumis à cette procédure (liste non exhaustive)

Remblais

Canalisations enterrées, raccords, siphons

Circuit de terre et accessoires ;

Fourreaux constituant des bétons connaissance des ouvrages existants

le cocontractant sera tenu de connaître les caractéristiques de tous les ouvrages contigus à ceux du dossier d'appel d'offres. Cette connaissance sera acquise préalablement à l'établissement de son offre, notamment par :

visite in situ,

Demande de renseignements complémentaires auprès du Maître d'ouvrage ou de l'Assistance à Maîtrise d'ouvrage

Le cocontractant se rendra compte sur place de la configuration des lieux, de l'accès, du stationnement, de l'emprise disponible pour son chantier, des conditions d'exécution et incorporera dans son forfait tous les travaux accessoires indispensables au complet achèvement des ouvrages

Variantes

La coordination générale du projet interdit de prendre en compte des variantes non expressément décrites dans le « mémoire technique » remis lors de l'offre de l'entreprise. L'offre de base de l'entreprise est strictement conforme au dossier d'Appel d'Offres.

Toute offre non conforme sera considérée comme nulle et ne sera pas examinée.

Implantation et alignements

Le cocontractant devra implanter les bâtiments suivant les plans de masse qui lui seront remis à la phase de négociation et de signature des contrats.

Il devra veiller au respect des règles utilisées en matière d'hygiène, de sécurité et d'organisation du chantier.

Obligations du cocontractant

- ✓ se reporter au C.C.A.P

- ✓ données d'ordre géologique, hydrologique, géotechnique et climatique reconnaissance de sols

Les travaux de reconnaissance de sols avec des sondages au pénétromètre dynamique léger d'un certain nombre de sites ont été réalisés. Les rapports de ces travaux de reconnaissance font parties intégrantes du présent appel d'offres. Toutefois, ils traitent en particulier des données géotechniques sur les sites devant abriter les hangars à niveaux. La nature des sols de fondation sur les autres sites devra être déterminée par le cocontractant

Moyens de service

Voir le CCAP

Accès et circulation

Voir le CCAP

Méthodologie de travail

Voir le CCAP

Propreté

Voir le CCAP

Ouvrages extérieurs et réseaux

Le cocontractant fera son affaire de l'obtention des accords des services intéressés sur ses plans d'exécution.

Un plan de récolement complet et collé des ouvrages existants concernés sera établi et fourni par le cocontractant du présent appel d'offres ; de plus ces ouvrages existants seront nécessairement reportés sur les plans d'exécution.

Pièces graphiques de l'APD

Pour les ouvrages en béton armé, le cocontractant doit, avant remise de son prix, procéder à un examen technique du projet pour bien en apprécier la complexité. Il doit en outre s'assurer que les prestations demandées, les matériaux, matériels et systèmes préconisés par les pièces de la Lettre commande peuvent être exécutés ou utilisés par lui et répondent aux prescriptions des règles en vigueur. LE fait de remettre une proposition engage définitivement sa responsabilité, tant sur le plan technique que sur les sujétions qu'entraîne son exécution.

En complément des autres pièces écrites du dossier, il est précisé que :

Toutes réductions ou augmentations de hauteurs de poutres, ou d'encombrements de structure techniquement possible, rendues nécessaires pour répondre à des problèmes de synthèse, ne pourront donner lieu à plus-value.

Les implantations d'éléments porteurs et de poutres portées sur les plans de structures du DCE devront être respectées.

NOTA : en cas de non concordance, dans le dossier des plans de structure et génie civil, entre les plans de coupes d'ensemble et les vues en plans, ce sont ces derniers qui sont prioritaires.

Echafaudages-levages-Manutentions

Il est rappelé au cocontractant qu'il doit tous les échafaudages nécessaires à l'ensemble de ses travaux, y compris double transport, montage, location, dépose.

Il doit également tous les moyens de levage et manutentions nécessaires à ses travaux.

Voir le document : hygiène-sécurité-organisation du chantier

Etudes d'exécution

Généralités

Le cocontractant doit l'ensemble des études, des calculs et des plans nécessaires à l'exécution des travaux en respectant les dispositions du projet et les objectifs fixés par les pièces écrites et plans de la présente Lettre Commande. Aucun plan ne sera dû par la Maîtrise d'œuvre d'exécution après la mise au point de la Lettre Commande

Toutes variations d'une dimension d'un plancher devront donc faire l'objet d'une notification du Maître d'œuvre d'exécution, après approbation du Maître d'ouvrage.

Les plans et notes de calculs seront soumis au Maître d'œuvre d'exécution et à l'Ingénieur suivant la procédure décrite au C.C.A.P

Le cocontractant doit se conformer sans augmentation de prix, aux rectifications que le Maître d'œuvre d'exécution ou le Maître d'ouvrage jugerait utiles d'apporter aux plans, tant sur l'éplan technique qu'esthétique dans les limites des documents contractuels.

Pour les canalisations, le cocontractant doit effectuer sous son entière responsabilité tous les calculs de sections, et pentes, conformément aux normes et règlements en vigueur et aux indications des plans. Les plans d'exécution devront faire apparaître les appareils de raccordement, le diamètre des canalisations, les regards, leurs fils d'eau et la nature des différents accessoires.

Les sollicitations dans les étalements de coffrage pour tous les éléments d'une hauteur supérieure à 3,00 m ;

Les flèches dues au poids propre de la structure, aux charges permanentes, aux charges d'exploitation ;

Les contre-flèches nécessaires pour qu'après fluage la flèche résiduelle soit nulle sous le poids propre et les charges permanentes.

Plans d'exécution

Les notes de calculs devront être accompagnées des plans d'exécution à une échelle suffisante (1/50 au minimum).

Ces plans d'exécution devront être cotés et comporteront toutes les réservations. Toutes les élévations éventuelles comportant des réservations devront être produites.

Sur chaque plan de coffrage devront apparaître les renseignements concernant notamment :

Les caractéristiques du béton et du ciment utilisés

- ✓ l'aspect des coffrages ;
- ✓ le zonage des charges d'équipement et d'exploitation ;
- ✓ la résistance au feu des structures ;
- ✓ les numéros des plans de coupes et détails qui concernent le plan

En cas de modification, le plan devra faire l'objet d'une nouvelle diffusion avec un nouvel indice et la modification devra être clairement indiquée sur le plan.

En fin de chantier, le cocontractant doit la production de tous les plans de récolement, conformément au C.C.A.P.

Calculs automatiques produits par le cocontractant

Au cas où le cocontractant établirait, par des moyens de calcul automatique, tout ou partie des calculs qui lui incombent, il joindra une notice indiquant de façon complète les hypothèses de base des calculs, leurs processus, les formules employées et les notations.

Les 'sorties' de tout programme de calcul utilisé devront être suffisamment nombreuses et comporter outre les données particulières du calcul, assez de résultats intermédiaires pour que les options tant techniques que logiques soient mises en évidence et quelles fractions de calcul, comprises entre deux options consécutives, puissent être isolées en vue d'une éventuelle vérification.

Sur demande du Maître d'œuvre d'exécution, le cocontractant lui fournira tout autre résultat intermédiaire du calcul qu'il estimerait utile ; au cas où la note de calcul automatique serait très volumineuse, le cocontractant fournira également un extrait faisant apparaître les résultats déterminants du dimensionnement proposé.

Le Maître d'œuvre d'exécution pourra faire compléter manuellement toute note de calcul automatique incomplète et ce à la charge et aux frais du cocontractant.

Les notes de calcul commenceront par un premier chapitre appelé « hypothèses, mode opératoire et phasage ». Ce chapitre comprendra le rappel de toutes les hypothèses nécessaires au calcul, le mode opératoire, le phasage et les formules employées.

Dans le cas où le cocontractant utiliserait des abaques, il devra joindre à sa note de calcul un exemplaire de ces abaques avec les modes d'emploi détaillés.

Les plans d'exécution devront être mis à jour par le cocontractant, approuvés par le Maître d'ouvrage après l'avis technique et notifié par le Maître d'œuvre d'exécution, avant tout début de réalisation des travaux.

Contrôle-qualité

Le « contrôle-qualité » recouvre l'ensemble des dispositions que le cocontractant prévoit de mettre en œuvre dans le cadre de sa Lettre Commande pour garantir, contrôler et prouver la qualité de ses prestations.

Le contrôle interne est effectué par une cellule de l'entreprise présente en permanence sur le chantier.

Le contrôle externe est effectué par soit :

- ✓ Des organismes externes choisis par le Maître d'ouvrage ou par le Maître d'œuvre d'exécution (géomètre, laboratoire...) ;
- ✓ Des organismes externes proposés par l'entreprise (essais de béton...) ;
- ✓ Le service central qualité de l'entreprise extérieur au chantier ;
- ✓ sont seulement indiquées ci-après :

La liste minimale et non exhaustive, sous forme de tableau, des prestations et ouvrages généraux ou particuliers, devant faire l'objet, de la part du cocontractant, d'un contrôle renforcé, avec répartition du contrôle interne et du contrôle externe, tous deux à la charge du cocontractant.

La liste minimale et non exhaustive, des techniques à produire par le cocontractant.

PRESTATIONS TECHNIQUES

Prestations techniques générales

Toute technique particulière résultant de l'application d'un procédé de construction propre au cocontractant ou à un de ses sous-traitants, devra obligatoirement être couverte par un avis technique délivré par un organisme agréé officiel (Bureau de Contrôle) et par les assurances de responsabilité civile et de garantie décennale couvrant les responsabilités correspondantes de Maîtrise d'œuvre d'exécution et d'entrepreneur.

Ce dernier devra donc produire les attestations correspondantes et son prix en comportera les frais.

L'application d'un procédé de construction propre à l'entrepreneur ou à un de ses sous-traitants devra, s'il est retenu, s'effectuer « stricto sensu », selon le cahier des charges relatifs au procédé, ceci tant pour les travaux préparatoires et la mise en œuvre, que pour le traitement des points singuliers.

Equivalence de matériaux ou produits

Toute marque ou produit est spécifié accompagné de la mention « ou « équivalent » : cette marque ou le produit n'est pas imposé mais précise un niveau de qualité

Le cocontractant peut proposer en remplacement, une marque ou un produit similaire, c'est-à-dire à la condition qu'il soit de caractéristiques et performances au moins équivalentes.

Il au cocontractant d'en apporter la preuve au Maître d'exécution, et le produit ou marque ne pourra être utilisé qu'après avoir reçu l'agrément du Maître d'œuvre d'exécution.

Caractéristiques des matériaux

Le cocontractant est tenu de pouvoir justifier à tout moment, la provenance des matériaux.

Tous les matériaux sont à présenter à l'agrément du Maître d'œuvre d'exécution en temps voulu pour ne pas retarder la préparation du chantier et l'exécution des fournitures ou travaux

IV. DELAI D'EXECUTION DU PROJET

Le délai des travaux dans le cadre de cette proposition à projet est évalué sur la base de projets similaires sera de **05** mois.

V. CADRE DE DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF

V.1 SOUS DETAILLE DE PRIX UNITE

N°	Désignation	Prix U. HT
		(en F CFA)
I	INSTALLATION DE CHANTIER	
I-1	<p>Installation de chantier, amenée et replis du matériel et production du dossier d'exécution du projet.</p> <p>Ce prix contient l'installation de chantier, l'amenée, le repli du matériel et production du dossier d'exécution du projet y compris toutes suggestions.</p> <p>Le forfait à[en lettre en FCFA HT]</p>	
II	FOURNITURE D'UN DISPOSITIF DE STOCKAGE DE L'ENERGIE PHOTOVOLTAÏQUE	
1	<p>Fourniture complète et installation du pack batterie+ BMS+ Rack+ High</p> <p>Vol. box</p> <p>Ce prix contient la fourniture complète et l'installation d'un système d'accumulateur nouveau d'une capacité de 1,25MWh au niveau de la centrale solaire y compris toutes suggestions.</p> <p>L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]</p>	
2	<p>Fourniture complète et installation du système d'Alarme système</p> <p>Ce prix contient la fourniture complète système d'Alarme y compris toutes suggestions.</p> <p>L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]</p>	
3	<p>Fourniture complète et installation de l'extincteur</p> <p>Ce prix contient la fourniture complète de l'extincteur y compris toutes suggestions.</p> <p>L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]</p>	
4	<p>Fourniture complète et installation d'un refroidisseur industriel</p> <p>Ce prix contient la fourniture complète du refroidisseur industriel y compris toutes suggestions.</p> <p>L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]</p>	
5	<p>Fourniture complète et installation d'un Conteneur BESS</p> <p>Ce prix contient la fourniture complète du Conteneur BESS y compris toutes suggestions.</p>	

		L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]	
6	II-	<p>Fourniture complète et installation d'un DC Cabinet</p> <p>Ce prix contient la fourniture complète du DC Cabinet y compris toutes suggestions.</p> <p>L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]</p>	
7	II-	<p>Fourniture complète et installation du matériel d'assemblage</p> <p>Ce prix contient la fourniture complète du matériel d'assemblage y compris toutes suggestions.</p> <p>L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]</p>	
8	II-	<p>Fourniture complète et installation du convertisseur ESS</p> <p>Ce prix contient la fourniture complète du convertisseur ESS y compris toutes suggestions.</p> <p>L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]</p>	
9	II-	<p>Fourniture complète et installation d'une hôte de surveillance</p> <p>Ce prix contient la fourniture complète d'une hôte de surveillance y compris toutes suggestions.</p> <p>L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]</p>	
10	II-	<p>Fourniture complète et installation d'une EMS</p> <p>Ce prix contient la fourniture complète d'une EMS y compris toutes suggestions.</p> <p>L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]</p>	
11	II-	<p>Fourniture complète et installation d'un Router</p> <p>Ce prix contient la fourniture complète d'un Router y compris toutes suggestions.</p> <p>L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]</p>	
12	II-	<p>Fourniture complète et installation d'un système de management de communication</p> <p>Ce prix contient la fourniture complète d'un système de management de communication y compris toutes suggestions.</p> <p>L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]</p>	

13	II- Fourniture complète et installation d'un interrupteur Data system Ce prix contient la fourniture complète d'un interrupteur Data system y compris toutes suggestions. L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]	
14	II- Fourniture complète et installation d'une passerelle Ce prix contient la fourniture complète d'une passerelle y compris toutes suggestions. L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]	
15	II- Fourniture complète et installation d'un interrupteur de puissance Ce prix contient la fourniture complète d'un interrupteur de puissance y compris toutes suggestions. L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]	
16	II- Fourniture complète et installation de l'écran et accessoires Ce prix contient la fourniture complète de l'écran et accessoires y compris toutes suggestions. L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]	
III	TRAVAUX DE GENIE CIVIL	
1	III- Construction d'un abri devant abriter le BESS (L=8858mm, l=5238mm, h=3000mm) - En béton armé hydrofuge dont l'épaisseur de la dalle est de 30 cm - De ferrailage ressorti ; - Le montant de l'auvent sur profilé IPE 100 ; - Hauteur minimale 3m; - Couverture en tôle Bac 6mm de couleur bleu ou vert Ce prix contient la construction d'un abri devant abriter le BESS y compris toutes suggestions L'ensemble à ...[en lettre en FCFA HT]	
IV	ESSAI, MISE EN SERVICE ET FORMATION DU PERSONNEL	
-1	IV Essai, mise en service des installations et formation du personnel y compris toutes suggestions	

	<p>Ce prix contient l'essai, la mise en service des installations et formation du personnel y compris toutes suggestions</p> <p>L'ensemble à ...[en lettre en FCFA HT]</p>	
--	---	--

V.2 CADRE DE DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF DU PROJET PROPOSE EST LE SUIVANT :

N	Désignation	Unit	Qt	P	P
		é	é	U (e n CFA)	T (e n CFA)
I	INSTALLATION DE CHANTIER				
1	<p>Installation de chantier, amenée et replis du matériel et production du dossier d'exécution du projet.</p> <p>Ce prix contient l'installation de chantier, l'amenée, le repli du matériel et production du dossier d'exécution du projet y compris toutes suggestions.</p> <p>Le forfait à[en lettre en FCFA HT]</p>	Unit	1		
II	FOURNITURE D'UN DISPOSITIF DE STOCKAGE DE L'ENERGIE PHOTOVOLTAÏQUE				
1	<p>Fourniture complète et installation du pack batterie+BMS+Rack+High</p> <p>Vol. box</p> <p>Ce prix contient la fourniture complète et l'installation d'un système d'accumulateur nouveau d'une capacité de 1,25MWh au niveau de la centrale solaire y compris toutes suggestions.</p> <p>L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]</p>	unité	1		
2	<p>Fourniture complète et installation du système d'Alarme système</p> <p>Ce prix contient la fourniture complète système d'Alarme y compris toutes suggestions.</p> <p>L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]</p>	unité	1		

3	II-	<p>Fourniture complète et installation de l'extincteur</p> <p>Ce prix contient la fourniture complète de l'extincteur y compris toutes suggestions.</p> <p>L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]</p>	unite	1		
4	II-	<p>Fourniture complète et installation d'un refroidisseur industriel</p> <p>Ce prix contient la fourniture complète du refroidisseur industriel y compris toutes suggestions.</p> <p>L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]</p>	unité	2		
5	II-	<p>Fourniture complète et installation d'un Conteneur BESS</p> <p>Ce prix contient la fourniture complète du Conteneur BESS y compris toutes suggestions.</p> <p>L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]</p>	unité	1		
6	II-	<p>Fourniture complète et installation d'un DC Cabinet</p> <p>Ce prix contient la fourniture complète du DC Cabinet y compris toutes suggestions.</p> <p>L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]</p>	e unit	1		
7	II-	<p>Fourniture complète et installation du matériel d'assemblage</p> <p>Ce prix contient la fourniture complète du matériel d'assemblage y compris toutes suggestions.</p> <p>L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]</p>	unite	1		
8	II-	<p>Fourniture complète et installation du convertisseur ESS</p> <p>Ce prix contient la fourniture complète du convertisseur ESS y compris toutes suggestions.</p> <p>L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]</p>	unité	2		
9	II-	<p>Fourniture complète et installation d'une hôte de surveillance</p> <p>Ce prix contient la fourniture complète d'une hôte de surveillance y compris toutes suggestions.</p>	unité	1		

		L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]				
10	II-	Fourniture complète et installation d'une EMS Ce prix contient la fourniture complète d'une EMS y compris toutes suggestions. L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]				
11	II-	Fourniture complète et installation d'un Router Ce prix contient la fourniture complète d'un Router y compris toutes suggestions. L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]	unité	1		
12	II-	Fourniture complète et installation d'un système de management de communication Ce prix contient la fourniture complète d'un système de management de communication y compris toutes suggestions. L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]	unité	1		
13	II-	Fourniture complète et installation d'un interrupteur Data system Ce prix contient la fourniture complète d'un interrupteur Data system y compris toutes suggestions. L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]	unité	1		
14	II-	Fourniture complète et installation d'une passerelle Ce prix contient la fourniture complète d'une passerelle y compris toutes suggestions. L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]	unité	1		
15	II-	Fourniture complète et installation d'un interrupteur de puissance Ce prix contient la fourniture complète d'un interrupteur de puissance y compris toutes suggestions. L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]	unité			

16	II-	<p>Fourniture complète et installation de l'écran et accessoires</p> <p>Ce prix contient la fourniture complète de l'écran et accessoires y compris toutes suggestions.</p> <p>L'ensemble à[en lettre en FCFA HT]</p>	unité	1		
	III	TRAVAUX DE GENIE CIVIL				
-1	III	<p>Construction d'un abri devant abriter le BESS (L=8858mm, l=5238mm, h=3000mm)</p> <p>- En béton armé hydrofuge dont l'épaisseur de la dalle est de 30 cm</p> <p>- De ferrailage ressorti ;</p> <p>- Le montant de l'auvent sur profilé IPE 100 ;</p> <p>- Hauteur minimale 3 m;</p> <p>- Couverture en tôle Bac 6mm de couleur bleu ou vert</p> <p>Ce prix contient la construction d'un abri devant abriter le BESS y compris toutes suggestions</p> <p>L'ensemble à ...[en lettre en FCFA HT]</p>	unité	1		
	IV	ESSAI, MISE EN SERVICE ET FORMATION DU PERSONNEL				
-1	IV	<p>Essai, mise en service des installations et formation du personnel y compris toutes suggestions</p> <p>Ce prix contient l'essai, la mise en service des installations et formation du personnel y compris toutes suggestions</p> <p>L'ensemble à ...[en lettre en FCFA HT]</p>	unite	1		

VI. ORIGINE DES PRIX DU CADRE QUANTITATIF ET ESTIMATIF

Les montants figurant sur le cadre de devis estimatif doivent issus des catalogues des fournisseurs agréés par les fabricants et aussi les prix des fabricants de ces appareillages.

VII- PREREQUIS

VII.1. LES REFERENCES EN TRAVAUX SIMILAIRES POUR LES ENTREPRISES DEVANT EXECUTER LES PRESTATIONS DANS LE CADRE DE CE PROJET

L'entreprise qui va réaliser la prestation doit fournir des références en travaux de fourniture et installation de systèmes de stockage d'énergie solaire de trois (03) dernières années avec au moins un projet d'envergure de fourniture et pose d'équipement de système de stockage d'énergie solaire dans le secteur tertiaire ou industriel au cours des cinq (05) dernières années. Et devra joindre les procès-verbaux de réception et les premières et dernières pages de signature de chaque contrat.

VII. 2. MOYEN MATERIELS

L'entreprise prestataire fournira la liste du matériel qu'il entend mobiliser pour le chantier (joindre le justificatif de propriété).

VII.3. LISTE DU PERSONNEL D'ENCADREMENT

LE PRESTATAIRE FOURNIRA LA LISTE DU PERSONNEL TECHNIQUE D'ENCADREMENT :

- ✓ Le chef de projet (Ingénieur de génie électrique, électromécanique ou équivalent Bac +5, minimum (07) ans d'expérience) ;
- ✓ Un conducteur de travaux (Ingénieur des travaux de génie électrique, électromécanique ou équivalent : Bac +3, cinq (05) ans d'expérience minimum);
- ✓ Un chef d'équipe Electriques (Technicien Supérieur de génie électrique ou similaire Bac+2 au moins et ayant au moins cinq (05) ans d'expérience)
- ✓ Un chef d'équipe de génie civil (Technicien Supérieur en génie civil : Bac+2 au moins et ayant au moins cinq (05) ans d'expérience
- ✓ Un responsable de QHSE (Ingénieur en HSE BAC+4 justifiant d'une formation en QHSE pour le suivi permanent du contrôle qualité des travaux relevant de son domaine de compétence et ayant au moins cinq (05) ans d'expérience)

Qu'il compte mettre en place en joignant les copies certifiées des diplômes et les curriculums vitae dates et signes par chaque postulant y compris un organigramme général de chantier avec descriptif de chaque poste de travail.

VII.4. NOTE METHODOLOGIQUE

LE SOUMISSIONNAIRE FOURNIRA UNE NOTE DETAILLEE REDIGEE AVEC CLARTE PERMETTANT LA COMPREHENSION DE L'ORGANISATION, L'APPROVISIONNEMENT, DU PLANNING D'EXECUTION ET DELAI, ET DU PLAN D'ASSURANCE QUALITE QU'IL COMPTE METTRE EN ŒUVRE POUR L'EXECUTION DU PROJET.

La note méthodologique comprendra en annexe un Mémoire Technique qui contiendra les justificatifs constructeurs de sélection de chaque équipement y compris les fiches des spécifications techniques, ainsi qu'un descriptif technique de travaux.

VII.5. AUTORISATION DU FABRICANT ET ASSISTANCE TECHNIQUE DE L'EQUIPEMENTIER

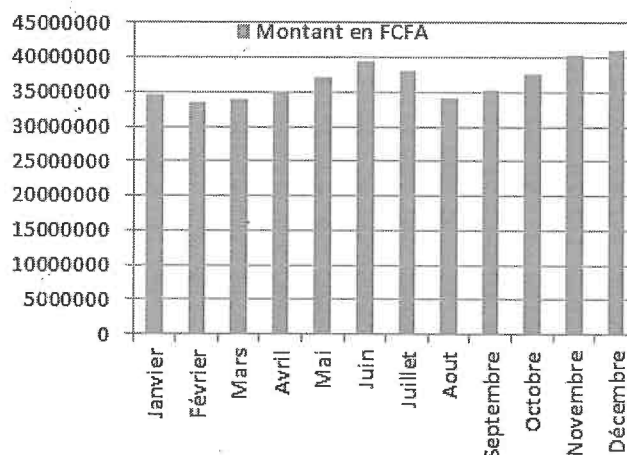
Le prestataire fournira un document justificatif daté, signé avec adresse complète du fabricant mentionnant clairement les fournitures du projet dont il est le fabricant /fournisseur et attestant qu'il assistera techniquement l'entreprise lors de la mise en service sur site des équipements concernés. Il joindra également le certificat d'Origine et la Garantie Constructeur de la fourniture principale.

VII.6. SYNOPTIQUE DE CONSOMMATION D'ENERGIE A L'AEROPORT DE DOUALA

Facture 2016

Mois	Facture
Janvier	34669649
Février	33501941
Mars	33996679
Avril	35026832
Mai	37095152
Juin	39370239
Juillet	38141224
Aout	34254044
Septembre	35278378
Octobre	37540879
Novembre	40340535
Décembre	41167748
Moyenne	36698608

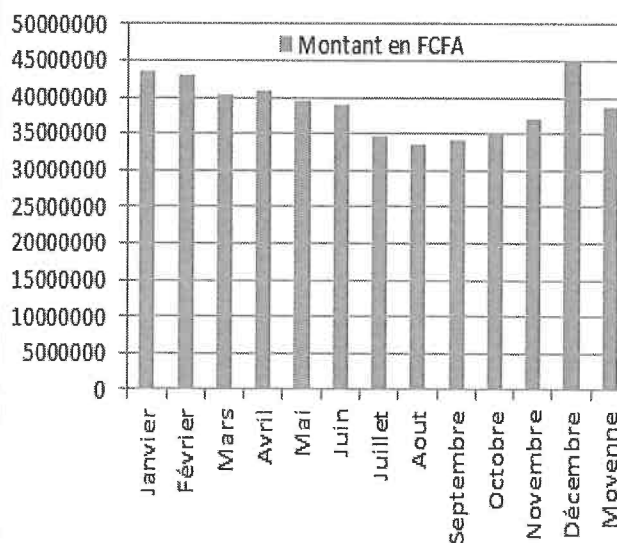
Facture 2016



Facture 2017

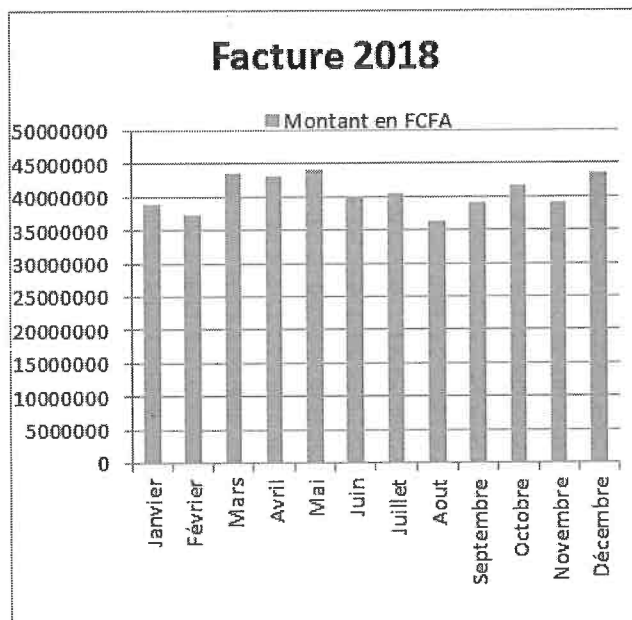
Mois	Facture
Janvier	43571787
Février	42901017
Mars	40358929
Avril	40807918
Mai	39515628
Juin	39010002
Juillet	34669649
Aout	33501941
Septembre	33996679
Octobre	35026832
Novembre	37095152
Décembre	44837249
Moyenne	38774398

Facture 2017



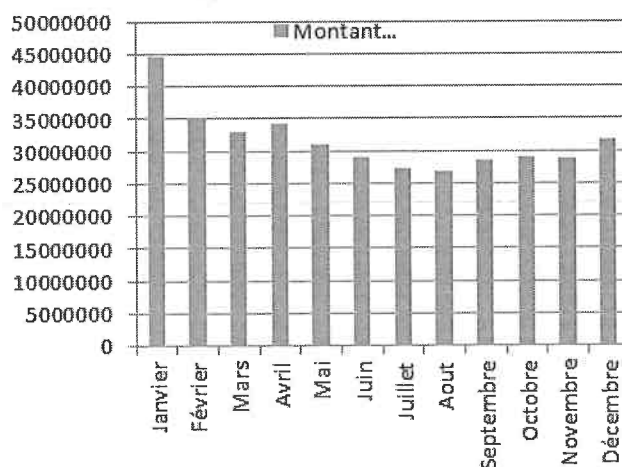
Facture 2018

Mois	Facture
Janvier	38864077
Février	37359387
Mars	43648232
Avril	43190604
Mai	44040838
Juin	40040132
Juillet	40520458
Aout	36261928
Septembre	39198870
Octobre	41598658
Novembre	39212167
Décembre	43519125
Moyenne	40621206



Facture 2019

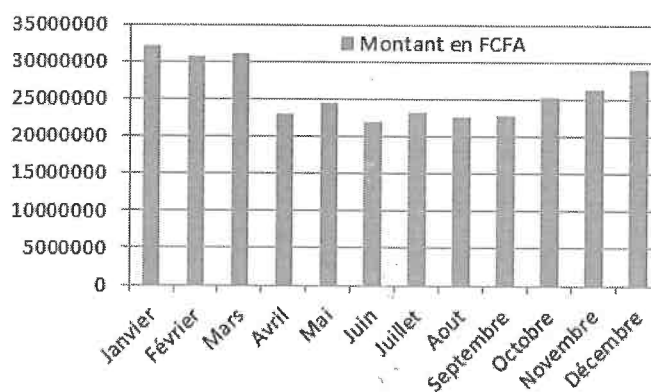
Mois	Facture
Janvier	44640302
Février	35289635
Mars	33059022
Avril	34131373
Mai	31057769
Juin	29001410
Juillet	27282964
Aout	26742207
Septembre	28435669
Octobre	29123634
Novembre	28851578
Décembre	31639492
Moyenne	31604587



Facture 2020

Mois	Facture
Janvier	32170842
Février	30610110
Mars	31123433
Avril	23005299
Mai	24419169
Juin	21932950
Juillet	23284684
Aout	22688106
Septembre	22843733
Octobre	25345938
Novembre	26325422
Décembre	28972778
Moyenne	26060205

Facture 2020

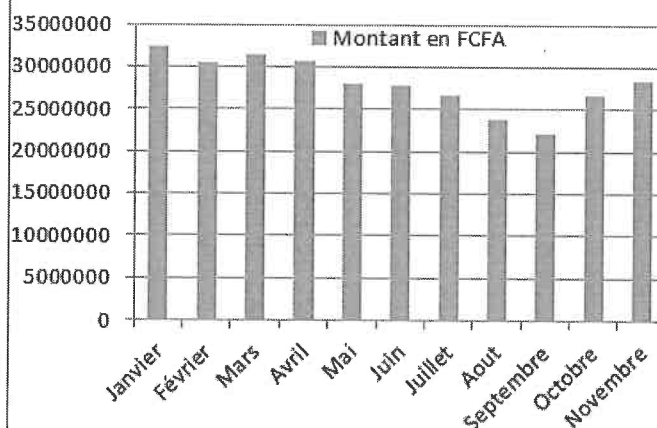


Act
Go

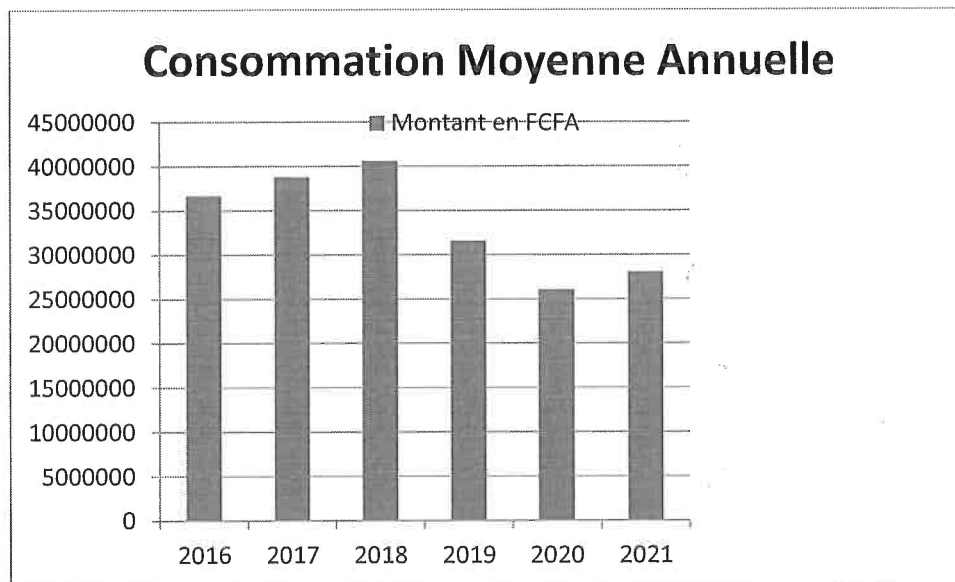
Facture 2021

Mois	Facture
Janvier	32411739
Février	30441169
Mars	31486830
Avril	30600684
Mai	28103815
Juin	27894185
Juillet	26782805
Aout	23781145
Septembre	22167568
Octobre	26608391
Novembre	28330158
Moyenne	28055317

Facture 2021



Les histogrammes de factures ENEO montrent clairement que l'installation du champ solaire en 2018 a fait diminuer la consommation ENEO. Le récapitulatif de cette consommation est reflétée dans l'histogramme suivant montrant les consommations moyennes annuelles d'ENEO.



On peut conclure que l'installation du champ solaire fait diminuer la facture ENEO considérablement par an.

Dans le cadre de cette étude, il est prévu un système de stockage en conteneur BESS d'énergie du champ solaire pour utilisation en absence de l'ensoleillement.

Une étude de la consommation d'énergie en absence de l'ensoleillement en utilisant la facture moyenne de 2021 va faire gagner l'aéroport de Douala un montant moyenne de quatorze (14) millions FCFA par mois.

En appliquant ce montant au cout prévisionnel du projet, de 585.000.000 FCFA, l'aéroport va donc réaliser son cout d'investissement en **quatre ans et demi**.

COMMISSION INTERNE DE PASSATION DES MARCHES

APPEL D'OFFRES NATIONAL OUVERT

N° 01 /AONO/ADC/CIPM/2023 DU 11 / 01 /2023

**POUR L'ACQUISITION ET L'INSTALLATION D'UN DISPOSITIF DE
STOCKAGE DE L'ENERGIE SOLAIRE A L'AÉROPORT INTERNATIONAL DE
DOUALA**

FINANCEMENT : SOCIETE AEROPORTS DU CAMEROUN S.A.

**IMPUTATION : BUDGET DE LA SOCIETE AEROPORTS DU CAMEROUN S.A.
EXERCICE 2023, Ligne 24130602.**

PIÈCE N° 12

**LISTE DES ÉTABLISSEMENTS BANCAIRES AUTORISÉS À
DÉLIVRER DES CAUTIONS DANS LE CADRE DES
MARCHÉS PUBLICS**

Liste des établissements bancaires et compagnies d'assurances autorisés à émettre des cautions dans le cadre des marchés publics.

Cette liste est disponible à l'ARMP.

I- BANQUES :

1. Afriland First Bank (FIRST BANK), BP 11 834 Yaoundé;
2. BANGE Bank Cameroun (BANGE CMR), BP 34 692 Yaoundé;
3. Banque Atlantique Cameroun (BACM), BP 2 933 Douala;
4. Banque Camerounaise des Petites et Moyennes Entreprises (BC-PME), BP 12 692 Yaoundé ;
5. Banque Gabonaise pour le Financement International (BGFIBANK), BP 660 Douala ;
6. Banque Internationale pour le Commerce, l'Epargne et le Crédit (BICEC), BP 1 925 Douala ;
7. Citibank Cameroun (Citibank Cameroun), BP 4 571 Douala;
8. Commercial Bank-Cameroon (CBC), BP 4 004 Douala;
9. Crédit Communautaire d'Afrique-Bank (CCA-BANK), BP 6 578 Yaoundé ;
10. Ecobank Cameroun (ECOBANK), BP 582 Douala;
11. National Financial Credit-Bank, (NFC-Bank), BP 6 578 Yaoundé;
12. Société Commerciale de Banques-Cameroun (SCB-Cameroun), BP 300 Douala ;
13. Société Générale Cameroun (SGC), BP 4 042 Douala ;
14. Standard Chartered Bank Cameroon (SCBC) BP 1 784 Douala;
15. Union Bank of Cameroon (UBC), BP 15 569 Douala;
16. United Bank for Africa (UBA), BP 2 088 Douala.

II- COMPAGNIES D'ASSURANCES

1. Activa Assurances, BP 12 970 Douala ;
2. Area Assurances, BP 15 584 Douala;
3. Atlantique Assurances Cameroun IARDT, BP 3 073 Douala ;
4. Chanas Assurances SA, BP 109 Douala ;
5. CPA SA, BP 54 Douala ;
6. Nsia Assurances S.A, BP 2 759 Douala ;
7. Pro Assur SA, BP 5 963 Douala ;
8. Prudential Beneficial General Insurance SA, BP 2 328 Douala;
9. ROYAL ONYX Insurance Cie, BP 12 230 Douala ;
10. SAAR SA, BP 1 011 Douala ;
11. Saham Assurances S.A, BP 11 315 Douala ;
12. Zenithe Insurance S.A, BP 1 540 Douala.

