



## **DOSSIER D'APPEL D'OFFRES**

*Marché de fournitures et travaux*

### **LOT UNIQUE (3 PRESTATIONS)**

**Rénovation partielle de centrales d'électrifications  
autonomes**

**Renforcement de capacité de centrales photovoltaïques**

**Fourniture et installation de compteurs prépaiement**

**Région Androy et Anosy / Madagascar**

**Référence de publication : FOND AO 2022/09**

## **C.C.T.P.**

### **CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES**

**Projet :** DEVEL'UP (Développement de l'Entrepreneuriat à travers la Valorisation de l'Economie Locale et des Usages Productifs)

**Maitrise d'ouvrage :** MEH (Ministère de l'Energie et des Hydrocarbures)

**Assistance Maître de l'Ouvrage :** FONDEM (Fondation Energies pour le Monde)

**Maitrise d'œuvre :** FONDEM (Fondation Energies pour le Monde)

**Pays :** Madagascar

**Emis le :** 20/09/22

*Projet d'électrification rurale cofinancé par l'Agence Française de Développement (AFD), la Région Ile de France (CRIF) et la Fondation Energies pour le Monde (FONDEM)*

## SOMMAIRE

<b>1. OBJET DE L'APPEL D'OFFRES</b>	<b>4</b>
1.1. Contexte	4
1.2. Localisation des travaux demandés	5
1.3. Présentation sommaire des centrales PV existantes	8
1.4. Tranches ferme et conditionnelle, variantes, options, allotissement	14
1.5. Nature des fournitures, travaux et services associés au présent CCTP	14
1.6. Spécificités et engagements contractuels	17
1.7. Dédouanement	18
<b>2. DOCUMENTS ANNEXES AU PRESENT CCTP</b>	<b>19</b>
<b>3. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES PRINCIPAUX COMPOSANTS</b>	<b>20</b>
3.1. Préambule	20
3.2. Généralités applicables à tous les composants	20
3.3. Principaux composants pour extension des centrales photovoltaïques autonomes (prestation n°1.b)	22
3.4. Principaux composants pour réhabilitation des centrales et réseaux de distribution (prestations n°1.a)	25
3.5. Caractéristiques techniques des composants de prépaiement (prestation n°2)	26
3.6. Composants annexes	28
3.7. Pièces de rechange	28
3.8. Paramétrage de l'ensemble	29
<b>4. SPECIFICATIONS TECHNIQUES RELATIVES A LA MISE EN ŒUVRE ET L'INSTALLATION DES OUVRAGES</b>	<b>30</b>
4.1. Préambule	30
4.2. Us et coutumes	30
4.3. Aménagement préalable des terrains pour extension	30
4.4. Matériel additionnel nécessaire à la mise en œuvre des ouvrages	31
4.5. Mise en œuvre et installation des ouvrages d'extension	31
4.6. Mise en œuvre et installation des équipements prépaiement	34
4.7. Formation, exploitation, documentation	35
<b>5. NORMES ET TEXTES REGLEMENTAIRES</b>	<b>37</b>
5.1. Principaux textes réglementaires à respecter	37
5.2. Normes et textes relatifs aux installations photovoltaïques	37
<b>6. CALENDRIER PREVISIONNEL</b>	<b>39</b>
<b>7. RESPONSABILITES DU CONTRACTANT</b>	<b>40</b>
7.1. Offre technique	40
7.2. Qualité et origine du matériel	40
7.3. Assurances du Contractant	40
7.4. Transfert de propriété	40
<b>8. ESSAIS, GARANTIES ET RECEPTION DES INSTALLATIONS</b>	<b>41</b>
8.1. Garanties des matériels	41
8.2. Garanties contractuelles avant la RTD	41
8.3. Garanties contractuelles après la RTD	42
8.4. Essais et vérifications	43
8.5. Réceptions et mise en service	44
<b>9. PIECES A FOURNIR PAR LES SOUMISSIONNAIRES A L'APPUI DE L'OFFRE</b>	<b>45</b>
<b>10. EVALUATION DES OFFRES</b>	<b>47</b>
10.1. Capacité financière	47
10.2. Capacité technique	47
10.3. Expérience	48
10.4. Sélection du Contractant	49
<b>11. CONTRACTUALISATION, PAIEMENTS, GARANTIES BANCAIRES</b>	<b>50</b>

11.1.	Soumission des offres	50
11.2.	Evaluation et contractualisation	50
11.3.	Modalités de paiement	51
11.4.	Retards et pénalités	51
11.5.	Force majeure	51

# 1. OBJET DE L'APPEL D'OFFRES

## 1.1. Contexte

L'objectif général du Projet est de contribuer à l'amélioration des conditions de vie et à l'accélération du développement économique local par la valorisation des usages productifs de l'électricité. Mené par la Fondem dans les régions d'Androy, Anosy et Atsimo-Andrefana depuis la fin 2021 pour une durée de 3 ans, le Projet DEVEL'UP prévoit le suivi des entrepreneurs ruraux accompagnés lors du précédent projet PAMELA (2016 – 2020) ainsi que l'émergence et l'accompagnement de 30 à 40 nouvelles activités économiques rurales productives basées sur l'utilisation de l'électricité. A travers cette initiative, la Fondem souhaite poursuivre les actions engagées dans le cadre de ce précédent projet (PAMELA) mais aussi démultiplier les expériences d'appui à l'émergence des usages productifs en vue de renforcer la méthodologie d'appui PAMELA.

L'émergence d'activités génératrices de revenus accompagnées et la pérennisation de l'accès à l'électricité se nourriront mutuellement : d'un côté, l'augmentation de la demande globale en électricité (les usages productifs étant plus consommateurs que les ménages) permettra aux exploitants de développer un modèle d'exploitation durable ; de l'autre, une quarantaine d'activités économiques pourront émerger ou se renforcer grâce à un accès à l'électricité fiable et pérenne.

Pour parvenir à remplir son objectif, le projet DEVEL'UP prévoit l'atteinte des résultats suivants :

- Dans les localités cibles, des activités économiques sont créées et pérennisées grâce aux services de l'électricité, au bénéfice du développement local et de la réduction des inégalités de genre.
- La viabilité des services électriques ruraux dans l'extrême sud de Madagascar est renforcée.
- La méthodologie PAMELA est consolidée et les capacités de la société civile, du secteur privé et des institutionnels locaux à réaliser de manière autonome un appui à l'émergence d'usages productifs de l'électricité sont renforcées.

Parmi les activités du projet, il est prévu de **réhabiliter et de renforcer les capacités de production des centrales des localités d'intervention afin de pouvoir assurer le maintien de la qualité du service et de raccorder de nouveaux usagers productifs.**

## 1.2. Localisation des travaux demandés

Le présent marché vise 8 localités dans les régions d'Anosy et d'Androy, au sud de Madagascar. L'accessibilité de ces sites est résumée dans le tableau ci-dessous :

Localités	Régions	District	Accessibilité	Prestation prévue
<b>Ambonaivo</b>	Androy	Ambovombe-Androy	Le chef-lieu de la commune d'Ambonaivo se situe le long de la RN 10 vers Toliara à 20 Km de la ville d'Ambovombe, le chef-lieu de District.	<b>Prestation n°1.a :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourniture et installation du matériel réseau sur site</li> <li>- Fourniture du matériel sécurité sur site</li> <li>- Calibrage du RCC-02</li> </ul>
<b>Ambondro</b>	Androy	Ambovombe-Androy	La Commune rurale d'Ambondro est une commune du district d'Ambovombe. Elle représente une commune-carrefour : elle se situe à mi-chemin entre les Districts de Tsihombe et d'Ambovombe, et traversée par la route nationale 10. La Commune est accessible pendant toute l'année, malgré le mauvais état de la route.	<b>Prestation n°1.a :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourniture et installation du matériel réseau sur site</li> <li>- Fourniture du matériel sécurité sur site</li> </ul>
<b>Beanantara</b>	Androy	Ambovombe-Androy	Anjesty/ Beanantara est une commune du District d'Ambovombe. Cette localité est accessible par la RN 13 en partant d'Amboasary à 25 Km d'Ambovombe. Une piste communale longue de 3 Km conduit vers le village d'Anjesty/Beanantara.	<b>Prestation n°1.a :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourniture et installation du matériel réseau sur site</li> <li>- Fourniture du matériel sécurité sur site</li> <li>- Remplacement sur site d'équipements défectueux</li> <li>- Calibrage du RCC-02</li> </ul>
<b>Ifotaka</b>	Anosy	Amboasary-Atsimo	Ifotaka est une des communes de la zone littorale de la Région Anosy. Elle est accessible de la ville d'Amboasary par une piste communale longue de 45 Km vers le Nord Est	<b>Prestations n°1.a, 1.b. et 2 :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourniture et installation du matériel réseau sur site</li> <li>- Fourniture du matériel sécurité sur site</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intervention sur site pour extension de capacité de la centrale, remplacement des équipements défectueux et installation des équipements prépaiement</li> <li>- Calibrage du RCC-02</li> <li>- Fourniture des composants de rechange pour prestation 1.b et 2 dans les bureaux régionaux de l'ADER</li> </ul>
<b>Mahatalaky</b>	Anosy	Taolagnaro	<p>Mahatalaky est une des communes du littoral Est de la Région Anosy. Elle est accessible par la RN 12.à 38 Km de Fort Dauphin son chef lieux de région et de district vers le Nord Est</p>	<p><b>Prestations n°1.a, 1.b. et 2 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourniture et installation du matériel réseau sur site</li> <li>- Fourniture du matériel sécurité sur site</li> <li>- Intervention sur site pour extension de capacité de la centrale, remplacement des équipements défectueux et installation des équipements prépaiement</li> <li>- Calibrage du RCC-02</li> <li>- Fourniture des composants de rechange pour prestation 1.b et 2 dans les bureaux régionaux de l'ADER</li> </ul>
<b>Maroalomainty</b>	Androy	Ambovombe-Androy	<p>Maroalomainty est une des communes de la zone littorale de la Région Androy. Elle est située à 19 Km au Sud Est d'Ambovombe, le chef-lieu du District</p>	<p><b>Prestation n°1.a :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourniture et installation du matériel réseau sur site</li> <li>- Fourniture du matériel sécurité sur site</li> <li>- Calibrage du RCC-02</li> <li>- Remplacement sur site équipements défectueux</li> </ul>
<b>Marovato</b>	Androy	Tsihombe	<p>Marovato est une des communes de la zone littorale de la Région Androy. Elle est située à 19 Km au Nord--Ouest du Cap Sainte Marie éta 40 Km au Sud de Tsihombe, le chef-lieu du district.</p>	<p><b>Prestation n°1.a :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourniture et installation du matériel réseau sur site</li> <li>- Fourniture du matériel sécurité sur site</li> <li>- Remplacement sur site équipements défectueux</li> <li>- Calibrage du RCC-02</li> </ul>

<b>Tanandava</b>	Anosy	Amboasary- Atsimo	Tanandava est une des communes de la zone littorale de la Région Anosy. Elle est accessible de la ville d'Amboasary par une piste communale longue de 50 Km vers le Sud-Ouest et est aussi à 4 Km du littoral de l'océan indien.	<b>Prestations n°1.a et 1.b. :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Fourniture et installation du matériel réseau sur site</li><li>- Fourniture du matériel sécurité sur site</li><li>- Intervention sur site pour extension de capacité de la centrale et remplacement des équipements défectueux</li><li>- Calibrage du RCC-02</li><li>- Fourniture des composants de rechange pour prestation 1.b et 2 dans les bureaux régionaux de l'ADER</li></ul>
------------------	-------	----------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



### 1.3. Présentation sommaire des centrales PV existantes

- **Ifotaka**

<i>Commune rurale</i>	<b>Ifotaka</b>
<i>Production d'électricité</i>	10 kWc de capacité PV
<i>Electronique</i>	Couplage de puissance sur bus DC Système Studer Innotec 2 Régulateurs MPPT 7kW nominal (charge 360A @ 48V) VarioString 120 Studer Innotec 2 Onduleurs réversibles 7000 VA Studer Innotec XTH 8000 Armoires de couplage DC et de protection AC/DC complète
<i>Stockage électrochimique</i>	Parc batterie OPzS composé de 2x24 éléments de 2800 Ah sous régime C120 @ 48V – HOPPECKE – Potentiellement dégradé
<i>Date de première mise en service</i>	Nov-15
<i>Exploitant</i>	Entreprise TOKY dirigée par Lamboson Patrice MIHA <a href="mailto:patriceandroy@yahoo.fr">patriceandroy@yahoo.fr</a> , +261.33.06.910.99 +261.34.79.391.08
<i>Conception et réalisation</i>	Conception technique : HACSE <a href="mailto:esauvage@hacse.eu">esauvage@hacse.eu</a> / +33 6 35 29 45 49 Maîtrise d'ouvrage déléguée : FONDEM

	<p><a href="mailto:jeremy.ankri@energies-renouvelables.org">jeremy.ankri@energies-renouvelables.org</a></p> <p>Fournisseur : Asantys</p> <p><a href="mailto:nicolas.rohrer@asantys.com">nicolas.rohrer@asantys.com</a></p> <p>Réalisation : SunEnergie</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- **Tanandava**

<i>Commune rurale</i>	<b>Tanandava</b>
<i>Production d'électricité</i>	7,5 kWc de capacité PV
<i>Electronique</i>	<p>Couplage de puissance sur bus DC</p> <p>Système Studer Innotec</p> <p>2 Régulateurs MPPT 7kW nominal (charge 360A @ 48V) VarioString 120 Studer Innotec</p> <p>1 Onduleur réversible 7000 VA Studer Innotec XTH 8000</p> <p>Armoires de couplage DC et de protection AC/DC complète</p>
<i>Stockage électrochimique</i>	<p>Parc batterie OPzS composé de 2x24 éléments de 2200 Ah sous régime C120 @ 48V – HOPPECKE – Potentiellement dégradé</p>
<i>Date de première mise en service</i>	Févr-16
<i>Exploitant</i>	<p>Entreprise TOKY dirigée par Lamboson Patrice MIHA</p> <p><a href="mailto:patriceandroy@yahoo.fr">patriceandroy@yahoo.fr</a>, <a href="tel:+261.33.06.910.99">+261.33.06.910.99</a> <a href="tel:+261.34.79.391.08">+261.34.79.391.08</a></p>
<i>Conception et réalisation</i>	<p>Conception technique : HACSE</p> <p><a href="mailto:esauvage@hacse.eu">esauvage@hacse.eu</a> / <a href="tel:+33.6.35.29.45.49">+33 6 35 29 45 49</a></p> <p>Maîtrise d'ouvrage déléguée : FONDEM</p> <p><a href="mailto:jeremy.ankri@energies-renouvelables.org">jeremy.ankri@energies-renouvelables.org</a></p> <p>Fournisseur : Asantys</p> <p><a href="mailto:nicolas.rohrer@asantys.com">nicolas.rohrer@asantys.com</a></p> <p>Réalisation : SunEnergie</p>

- **Mahatalaky**

<i>Commune rurale</i>	<b>Mahatalaky</b>
<i>Production d'électricité</i>	15 kWc de capacité PV
<i>Electronique</i>	Couplage de puissance sur bus DC

<i>Stockage électrochimique</i>	<p>Système Studer Innotec</p> <p>3 Régulateurs MPPT 7kW nominal (charge 360A @ 48V) VarioString 120 Studer Innotec</p> <p>3 Onduleurs réversibles 5000 VA Studer Innotec XTH 6000</p> <p>Armoires de couplage DC et de protection AC/DC complète</p> <p>Parc batterie OPzS composé de 2x24 éléments de 4400 Ah sous régime C120 @ 48V – HOPPECKE – Potentiellement dégradé</p>
<i>Date de première mise en service</i>	Nov-15
<i>Exploitant</i>	<p>Entreprise TOKY dirigée par Lamboson Patrice MIHA</p> <p><a href="mailto:patriceandroy@yahoo.fr">patriceandroy@yahoo.fr</a>, <a href="tel:+261.33.06.910.99">+261.33.06.910.99</a> <a href="tel:+261.34.79.391.08">+261.34.79.391.08</a></p>
<i>Conception et réalisation</i>	<p>Conception technique : HACSE</p> <p><a href="mailto:esauvage@hacse.eu">esauvage@hacse.eu</a> / <a href="tel:+33.6.35.29.45.49">+33 6 35 29 45 49</a></p> <p>Maîtrise d'ouvrage déléguée : FONDEM</p> <p><a href="mailto:jeremy.ankri@energies-renouvelables.org">jeremy.ankri@energies-renouvelables.org</a></p> <p>Fournisseur : Asantys</p> <p><a href="mailto:nicolas.rohrer@asantys.com">nicolas.rohrer@asantys.com</a></p> <p>Réalisation : SunEnergie</p>

- **Beanantara / Anjky**

<i>Commune rurale</i>	<b>Beanantara / Anjky</b>
<i>Production d'électricité</i>	7,5 kWc de capacité PV
<i>Electronique</i>	<p>Couplage de puissance sur bus DC</p> <p>Système Studer Innotec</p> <p>2 Régulateurs MPPT 7kW nominal (charge 360A @ 48V) VarioString 120 Studer Innotec</p> <p>1 Onduleur réversible 7000 VA Studer Innotec XTH 8000</p> <p>Armoires de couplage DC et de protection AC/DC complète</p>
<i>Stockage électrochimique</i>	Parc batterie OPzS composé de 2x24 éléments de 2200 Ah sous régime C120 @ 48V – HOPPECKE – Potentiellement dégradé
<i>Date de première mise en service</i>	Févr-16
<i>Exploitant</i>	<p>Association FIHAMY présidée par TSIMIVONY Edouard</p> <p><a href="mailto:tsimivonyedouard@yahoo.fr">tsimivonyedouard@yahoo.fr</a> / <a href="tel:+261.33.17.675.68">+261.33.17.675.68</a></p>
<i>Conception et réalisation</i>	Conception technique : HACSE



[esauvage@hacse.eu](mailto:esauvage@hacse.eu) / +33 6 35 29 45 49

Maîtrise d'ouvrage déléguée : FONDEM

[jeremy.ankri@energies-renouvelables.org](mailto:jeremy.ankri@energies-renouvelables.org)

Fournisseur : Asantys

[nicolas.rohrer@asantys.com](mailto:nicolas.rohrer@asantys.com)

Réalisation : SunEnergie

- **Ambonaivo**

<i>Commune rurale</i>	<b>Ambonaivo</b>
<i>Production d'électricité</i>	7,5 kWc de capacité PV
<i>Electronique</i>	Couplage de puissance sur bus DC Système Studer Innotec 2 Régulateurs MPPT 7kW nominal (charge 360A @ 48V) VarioString 120 Studer Innotec 1 Onduleur réversible 7000 VA Studer Innotec XTH 8000 Armoires de couplage DC et de protection AC/DC complète
<i>Stockage électrochimique</i>	Parc batterie OPzS composé de 2x24 éléments de 2200 Ah sous régime C120 @ 48V – HOPPECKE – Potentiellement dégradé
<i>Date de première mise en service</i>	Févr-16
<i>Exploitant</i>	Association ASA présidé par MONJA Joshua josoamonja1@yahoo.fr / +261 33 23 087 12
<i>Conception et réalisation</i>	Conception technique : HACSE <a href="mailto:esauvage@hacse.eu">esauvage@hacse.eu</a> / +33 6 35 29 45 49 Maîtrise d'ouvrage déléguée : FONDEM <a href="mailto:jeremy.ankri@energies-renouvelables.org">jeremy.ankri@energies-renouvelables.org</a> Fournisseur : Asantys <a href="mailto:nicolas.rohrer@asantys.com">nicolas.rohrer@asantys.com</a> Réalisation : SunEnergie

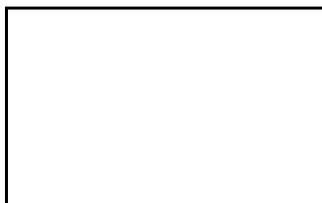
- **Ambondro**

<i>Commune rurale</i>	<b>Ambondro</b>
<i>Production d'électricité</i>	15 kWc de capacité PV

<i>Electronique</i>	<p>Couplage de puissance sur bus AC</p> <p>Système SMA</p> <p>1 Onduleur PV SMA Sunny Tripower STP 15000 TL-30</p> <p>3 Onduleurs bidirectionnels SMA Sunny Island SI8.0H13</p> <p>Armoires de couplage AC et de protection AC/DC complète</p>
<i>Stockage électrochimique</i>	<p>Parc batterie OPzS composé de 2x24 éléments de 2150 Ah sous régime C10 @ 48V – HOPPECKE – Bon état dégradé</p>
<i>Date de première mise en service</i>	Nov-20
<i>Exploitant</i>	Association ASA présidé par MONJA Joshua josoamonja1@yahoo.fr / +261 33 23 087 12
<i>Conception et réalisation</i>	<p>Conception technique, maitrise d'œuvre et réalisation : ANKA Madagascar</p> <p>Maîtrise d'ouvrage déléguée : FONDEM</p> <p><a href="mailto:jeremy.ankri@energies-renouvelables.org">jeremy.ankri@energies-renouvelables.org</a></p>

- **Marovato**

<i>Commune rurale</i>	<b>Marovato</b>
<i>Production d'électricité</i>	10 kWc de capacité PV
<i>Electronique</i>	<p>Couplage de puissance sur bus DC</p> <p>Système Studer Innotec</p> <p>2 Régulateurs MPPT 7kW nominal (charge 360A @ 48V) VarioString 120 Studer Innotec</p> <p>2 Onduleurs réversibles 7000 VA Studer Innotec XTH 8000</p> <p>Armoires de couplage DC et de protection AC/DC complète</p>
<i>Stockage électrochimique</i>	<p>Parc batterie OPzS composé de 2x24 éléments de 2800 Ah sous régime C120 @ 48V – HOPPECKE – Potentiellement dégradé</p>
<i>Date de première mise en service</i>	Févr-16
<i>Exploitant</i>	Association ASA présidé par MONJA Joshua josoamonja1@yahoo.fr / +261 33 23 087 12
<i>Conception et réalisation</i>	<p>Conception technique : HACSE</p> <p><a href="mailto:esauvage@hacse.eu">esauvage@hacse.eu</a> / +33 6 35 29 45 49</p> <p>Maîtrise d'ouvrage déléguée : FONDEM</p> <p><a href="mailto:jeremy.ankri@energies-renouvelables.org">jeremy.ankri@energies-renouvelables.org</a></p>



Fournisseur : Asantys  
[nicolas.rohrer@asantys.com](mailto:nicolas.rohrer@asantys.com)  
Réalisation : SunEnergie

- **Maroalomainty**

<i>Commune rurale</i>	<b>Maroalomainty</b>
<i>Production d'électricité</i>	7,5 kWc de capacité PV
<i>Electronique</i>	Couplage de puissance sur bus DC Système Studer Innotec 2 Régulateurs MPPT 7kW nominal (charge 360A @ 48V) VarioString 120 Studer Innotec 1 Onduleur réversible 7000 VA Studer Innotec XTH 8000 Armoires de couplage DC et de protection AC/DC complète
<i>Stockage électrochimique</i>	Parc batterie OPzS composé de 2x24 éléments de 2200 Ah sous régime C120 @ 48V – HOPPECKE – Potentiellement dégradé
<i>Date de première mise en service</i>	Févr-16
<i>Exploitant</i>	Association l'association Telorae Tea Fahazavana (TTF) présidée par RATOVOINSETRA Maurice <a href="mailto:mratovonisetra@yahoo.fr">mratovonisetra@yahoo.fr</a> / <a href="tel:+261330854982">+261.33.08.549.82</a>
<i>Conception et réalisation</i>	Conception technique : HACSE <a href="mailto:esauvage@hacse.eu">esauvage@hacse.eu</a> / <a href="tel:+33635294549">+33 6 35 29 45 49</a> Maîtrise d'ouvrage déléguée : FONDEM <a href="mailto:jeremy.ankri@energies-renouvelables.org">jeremy.ankri@energies-renouvelables.org</a> Fournisseur : Asantys <a href="mailto:nicolas.rohrer@asantys.com">nicolas.rohrer@asantys.com</a> Réalisation : SunEnergie

Un ensemble de pièces techniques sont joints en Annexe du CCTP. Des photos des éléments intérieurs actuels des centrales seront fournis au Contractant au moment de la contractualisation.

## 1.4. Tranches ferme et conditionnelle, variantes, options, allotissement

Nombre de lots du présent appel d'offres : lot unique comprenant 3 prestations distinctes

Marché soumis à tranche(s) conditionnelle(s) : NON

Variante(s) autorisée(s) : NON

Variabilité des quantités :

Le pouvoir adjudicateur se réserve le droit de **modifier les quantités prévues pour chaque item du DPGF (en annexe du DAO) de + ou - 100 % au moment de la passation du marché, et durant toute la durée de validité du contrat. L'augmentation ou la réduction de la valeur totale du marché qui résulte des variations par item ne peut excéder 50 % du montant du marché inscrit dans l'offre initiale du soumissionnaire retenu.** Les prix unitaires figurant dans l'offre sont applicables aux quantités commandées dans les limites de cette modification.

## 1.5. Nature des fournitures, travaux et services associés au présent CCTP

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) a pour objet de définir le cadre technique de l'appel d'offres relatif aux prestations suivantes :

- **Prestation n°1.a : Réhabilitation des centrales PV (Mahatalaky, Ifotaka, Ambonaivo, Marovato, Maroalomainty, Beanantara, Ambondro et Tanandava)**

La première prestation consiste en la réhabilitation des centrales photovoltaïques de Mahatalaky, Ifotaka, Ambonaivo, Marovato, Maroalomainty, Beanantara, Ambondro et Tanandava afin de rétablir les conditions optimales d'opération et de permettre le développement économique des localités. Elle intègre, sans s'y limiter, les actions suivantes :

- Une visite préalable des sites en présence d'un représentant de la maîtrise d'ouvrage (visite de piquetage et d'implantation des différents éléments). Le Contractant fournira un rapport de visite des sites.
- La fourniture et installation d'équipements solaires pour assurer le remplacement de certains matériels défectueux ou endommagés des trois centrales.

Cette prestation devra être réalisée en priorité en privilégiant une livraison par voie aérienne des équipements.

- La fourniture et l'installation de matériel réseau manquant ou endommagé.
- La fourniture de matériel de sécurité et d'outillage divers.
- Le contrôle et le resserrage de l'ensemble des points de connexion des centrales de Mahatalaky, Ifotaka, Ambonaivo, Marovato, Maroalomainty, Beanantara et Tanandava.
- Le diagnostic, le recalibrage de certains équipements de contrôle présentant des dysfonctionnements (RCC02) et la mise à jour des logiciels sur l'ensemble des centrales (hormis Ambondro).

- **Prestation n°1.b : Extension de 3 centrales PV (Mahatalaky, Ifotaka et Tanandava)**

Cette prestation consiste en l'extension des centrales photovoltaïques de Mahatalaky, Tanandava et Ifotaka afin de rétablir les conditions optimales d'opération et de permettre le développement économique des localités. Elle intègre, sans s'y limiter, les actions suivantes :

- Une visite préalable des sites en présence d'un représentant de la maîtrise d'ouvrage (visite de piquetage et d'implantation des différents éléments). Le Contractant fournira un rapport de visite des sites.
- La fourniture des plans et dossiers d'exécution en amont du démarrage des travaux (validation obligatoire par l'assistance à la maîtrise d'ouvrage avant tout démarrage de travaux).
- La fourniture et l'installation d'une extension de capacité photovoltaïque des centrales comme suit :
  - Au minimum + 5kWc à Tanandava + régulateur MPPT correspondant (Studer),
  - Au minimum + 5kWc à Mahatalaky + régulateur MPPT correspondant (Studer),
  - Au minimum + 10kWc à Ifotaka + régulateur MPPT correspondant (Studer).
- Le remplacement du coffret DC batterie par un coffret aux caractéristiques similaires adaptée à la nouvelle configuration des centrales. Les schémas des coffrets existants sont joints en annexe.
- La fourniture et l'installation de composants de rechange à l'identique (onduleurs, convertisseurs bidirectionnels).
- L'ajout sur chaque centrale d'un système de télé-monitoring (modem 3/4G) compatible avec le dispositif de monitoring existant (RCC02).
- Le réglage et le paramétrage du télé-monitoring, avec prise en charge des frais de connexion jusqu'à la réception technique définitive (au plus tard 1 an après la mise en service).
- La mise en service, le réglage et les tests de l'ensemble.
- La modification du dossier des ouvrages exécutés (DOE), et du manuel d'entretien et d'exploitation des centrales (DEM) afin de refléter les changements apportés aux centrales. Les dossiers originaux seront remis au Contractant pour modification après contractualisation.

- **Prestation n°2 : Fourniture et Installation de compteurs prépaiement (Ifotaka et Mahatalaky)**

La prestation n°2 consiste en la fourniture et l'installation de 200 compteurs prépayés de type « PAY AS YOU GO » dans les localités d'Ifotaka et de Mahatalaky, elle comprend, sans s'y limiter :

- Une visite préalable des sites en présence d'un représentant de la maîtrise d'ouvrage (réalisée conjointement à la visite de la prestation n°1). Le Contractant fournira un rapport de visite des sites.
- La dépose et la mise en recyclage des compteurs existants (avec preuve à l'appui).
- La fourniture et l'installation de 250 compteurs prépayés de type « PAY AS YOU GO » aux domiciles des abonnés du service électrique dans les localités d'Ifotaka et de

Mahatalaky (125 compteurs par localité) y compris manuels et équipements de paramétrage et de maintenance ;

- La fourniture et l'installation d'équipements informatiques nécessaires à la vente de l'énergie électrique sous forme de kWh, ainsi qu'à la gestion des bases de clients et de leur compteur associé.
- La fourniture de composants de rechange (10% du stock de compteurs).
- L'installation et le paramétrage du système de paiement et de monitoring,
- La formation des équipes exploitantes sur l'installation, la configuration, l'utilisation, la maintenance préventive et curative des équipements de prépaiement (compteur, interface, vending system), de leur unité de gestion associée, ainsi que des équipements informatiques dédiés.
- La participation aux sessions de sensibilisation de la population sur le nouveau modèle de tarification, en collaboration avec les équipes de l'Opérateur et du partenaire local de la Fondem, FIMIFA.
- La mise en service, le réglage et les tests de l'ensemble.
- L'ajout d'une annexe concernant les compteurs au dossier des ouvrages exécutés (DOE), et au manuel d'entretien et d'exploitation des centrales (DEM).
- Le financement, d'au minimum, une (1) année d'utilisation de la plateforme de prépaiement proposée dans l'offre.

Le détail des fournitures est disponible en **Annexe 1**.

**Le présent CCTP comporte tous les éléments descriptifs des exigences de fournitures et de mise en œuvre permettant au soumissionnaire de présenter une offre de prix à caractère mixte (forfaitaire et unitaire).**

**Le document annexe « Modèle d'offre financière », fourni en annexe du DAO devra être utilisé pour la soumission financière. Aucune contestation ne pourra être déposée durant les différents marchés.**

**Tout composant additionnel jugé nécessaire (et non détaillé dans le présent CCTP) par le soumissionnaire pourra être proposé mais devra être détaillé et justifié dans le mémoire technique de l'offre.**

**L'opérateur des centrales bénéficiant d'une extension à travers cette prestation (Toky) s'est engagé à participer aux travaux de la manière suivante (document disponible en annexe) :**

**(i) Emploi de 2 manœuvres pendant toute la durée des travaux rémunéré par le Contractant,**

**(ii) Participation à l'ensemble des opérations d'installation et de mise en service des équipements du chef technicien,**

**(iii) Préparation du terrain pour extension lorsque nécessaire (débroussaillage, aplanissement),**

**(iv) Renforcement de la clôture existante autour du champ solaire (ajout raketa) et ajout d'une extension si besoin.**

## 1.6. Spécificités et engagements contractuels

### Visite des sites

Dans le cas des prestations n°1 (a et b) et 2, des visites des sites seront réalisées en présence du Contractant, de la maîtrise d'ouvrage et de son assistant. En plus des validations techniques diverses et préalables au chantier, ces visites seront l'occasion de constater l'état des lieux précis des centrales et des réseaux de distribution. Un diagnostic sera alors réalisé, en présence de l'assistant maître d'ouvrage (FONDEM) appuyé par son représentant local (FIMIFA) et les exploitants concernés. Un rapport de visite sera fourni par le Contractant.

**Si des défauts non signalés sont constatés pendant ces visites, qu'ils soient pénalisants ou non pour le chantier de rénovation, il sera demandé au Contractant de chiffrer les corrections/remplacements nécessaires. Un avenant pourra alors être établi au contrat initial.**

**Au vu du contexte critique de certaines centrales, la prestation n°1.a nécessitera une visite préalable prioritaire par rapport au reste des activités prévues pour ce marché. Cela permettra de prévoir un remplacement des équipements électroniques défectueux au plus tôt en préalable des extensions de centrale.**

### Dossiers et études d'exécution

Pour l'ensemble des postes, le Contractant fournira l'ensemble des plans d'exécution en amont du démarrage des travaux, et après la visite de piquetage.

Le dossier d'exécution comprendra à minima :

- Schémas électriques des installations et plans de câblage.
- L'ensemble des fiches techniques des composants. Le Contractant précisera pour chacun des équipements la marque et le modèle proposé, ainsi que l'origine du matériel (lieu de fabrication ou de dernière transformation majeure).
- La documentation complète du fabricant, pour chacun des composants primaires des installations.

Le dossier d'exécution sera soumis à l'équipe projet qui formulera ses commentaires et avis, et décidera de sa complétude actant le lancement des travaux.

*NB : le détail des documents à fournir dans le dossier d'exécution dépendra de la qualité des offres remises et des relations techniques entre le maître d'ouvrage et le Contractant. Le maître d'ouvrage sera donc libre d'exiger les documents techniques qu'il juge nécessaire à la parfaite compréhension des ouvrages.*

**D'une manière générale, les études complémentaires d'exécution sont intégralement à la charge du Contractant. Néanmoins, le partenaire local du projet, FIMIFA, pourra être sollicité en vue d'obtenir des informations complémentaires.**

## **Réceptions et mises en service**

Le Contractant réalisera les travaux sous la supervision de l'assistant maître d'ouvrage (FONDEM) appuyé par son représentant local (FIMIFA) et les opérateurs concernés.

A l'issue des travaux, une réception technique provisoire (RTP) sera réalisée. Elle validera la conformité des travaux, permettra de réaliser sous supervision du maître d'ouvrage les opérations de mise en service puis le transfert de propriété des infrastructures au maître d'ouvrage. Cette réception déclenchera le processus de garantie.

Au plus tard, un (1) an après la RTP, une nouvelle réception technique définitive (RTD) actera la clôture du marché.

### **1.7. Dédouanement**

**Le projet bénéficie d'une exonération des droits et taxes (DTI, TVA et autres taxes) relatifs à l'importation des équipements et aux prestations effectuées (selon la convention de partenariat établie avec l'ADER).**

Les opérations de dédouanement seront prises en charge par le Contractant, avec l'assistance d'un transitaire local le cas échéant. Le Contractant supportera l'ensemble des coûts afférents au transit, manutention, stockage et inspections éventuelles des fournitures.

Le pouvoir adjudicateur facilitera la mise en relation entre le transitaire du Contractant et le Ministère en charge de l'Energie qui introduira la demande d'exonération auprès des autorités compétentes. Le Contractant est responsable de la fourniture de l'ensemble des pièces et justificatifs nécessaires pour établir une demande d'exonération, il devra se conformer aux demandes des services administratifs compétents.

<p><b>Pour des raisons de calendrier, il est fortement recommandé au Soumissionnaire de proposer une offre avec livraison des matériels importé au port de Fort Dauphin.</b></p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 2. DOCUMENTS ANNEXES AU PRESENT CCTP

Les documents suivants sont annexés au CCTP et ils en font partie intégrante. Ils doivent être impérativement consultés par les soumissionnaires :

- **Annexe 01** : Détails des fournitures prévues pour réhabilitation des centrales (prestation n°1.a et 1.b)
- **Annexe 02** : Engagement de principe des entreprises et associations exploitantes à la participation aux travaux d'extension et de réhabilitation des centrales
- **Annexe 03** : Dossiers des Ouvrages Exécutés (DOE) des centrales
- **Annexe 04** : Schéma coffret DC-BAT actuel
- **Annexe 05** : Vue aérienne des sites et des extensions envisagées
- **Annexe 06** : Modèle d'offre financière à respecter
- **Annexe 07** : Déclaration d'intégrité, d'éligibilité et de responsabilité environnementale et sociale de l'AFD
- **Annexe 08** : Liste des éléments à fournir pour dossier complet
- **Annexe 09** : Rapport d'audit ADER et carnet de piquetage réseau
- **Annexe 10** : Coordonnées GPS des localités d'intervention

## 3. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES PRINCIPAUX COMPOSANTS

### 3.1. Préambule

Une attention particulière sera portée sur **la qualité des composants proposés, l'expérience reconnue des fabricants, le retour d'expériences du fonctionnement des composants dans des environnements climatiques chauds, humides, et fortement enclavés.**

Le Soumissionnaire est libre de proposer le matériel de son choix, sous réserve que ce matériel soit conforme au présent CCTP et à la réglementation en vigueur à Madagascar.

### 3.2. Généralités applicables à tous les composants

#### 3.2.1. Conditions de fonctionnement

Les composants demandés sont prévus pour être installés par des entreprises compétentes dans des lieux isolés. Toutefois, une fois installés, ces systèmes vont fonctionner dans un milieu disposant de peu de personnel qualifié. Une fiabilité de fonctionnement ainsi qu'une robustesse maximales sont attendues.

#### 3.2.2. Environnement et conditions climatiques

L'ensemble du matériel proposé et installé dans le cadre du présent CCTP devra impérativement disposer des caractéristiques constructives justifiant son utilisation éprouvée dans les conditions suivantes :

- Température ambiante : + 15°C à + 45°C
- Ensoleillement : 5 à 8 kWh/m<sup>2</sup>/jour – pointe d'ensoleillement supérieure à 1 200 W/m<sup>2</sup>
- Humidité relative : jusqu'à 100 %
- Vitesse du vent : jusqu'à 200 km/h (en rafale) – zone cyclonique
- Précipitations : pluie battante continue
- Présence de nombreux insectes / rongeurs
- Environnement très poussiéreux
- Très fort niveau kéraunique (densité de foudroiement) en saison des pluies

#### 3.2.3. Documentation technique

Afin de permettre la vérification des caractéristiques techniques, **le Soumissionnaire fournira une documentation technique complète pour chacun des composants dont les caractéristiques sont détaillées dans le CCTP. Une simple fiche technique par composant sera remise dans le mémoire technique au sein de l'offre. La documentation technique complète sera remise à la livraison des composants.**

**Cette documentation rassemblera l'ensemble des caractéristiques détaillées et les conditions de mise en œuvre des composants.** Chacune des exigences techniques devra pouvoir être vérifiée. La documentation sera exclusivement en langue française. Les certificats de conformité CEI et autres pourront être demandés en parallèle du dossier d'exécution.

Pour les autres composants dits secondaires et non listés ci-après, ils seront fournis par le Contractant dans le cadre de la prestation globale d'installation et de mise en service dans les règles de l'art. Le soumissionnaire est libre de renseigner son offre d'éléments ou descriptifs techniques additionnels s'il le juge nécessaire pour une meilleure compréhension des prestations proposées.

### **3.2.4. Compatibilité entre composants / interchangeabilité**

Les Soumissionnaires doivent impérativement s'assurer de **la compatibilité de raccordement et de fonctionnement entre les différents composants tant pour le remplacement des équipements défectueux que pour l'extension des centrales**, en portant une **attention particulière sur les points suivants** :

- Fourniture de connecteurs PV compatibles (impérativement de même marque) avec les connecteurs pré-câblés sur les modules PV et le câble solaire fourni, fourniture de la pince à sertir complète si nécessaire. **Les connecteurs dits « compatibles » de marques différentes ne seront pas acceptés.**
- Les presses étoupes, borniers de raccordement des différents coffrets DC/AC doivent être compatibles avec les sections de câbles (âme et enveloppe) fournis et la nature des conducteurs (cuivre et/ou aluminium).
- L'ensemble des composants (onduleurs, convertisseurs, coffrets DC/AC, TGBT, etc..) est prévu pour une fixation murale sur mur et cloison maçonnés, avec indice de protection minimal IP44 pour éviter les intrusions d'insectes.
- Les contrôleurs de charge MPPT additionnels seront de la même marque que les matériels existants (Studer), afin d'assurer un fonctionnement synchrone avec les centrales existantes et de pouvoir s'insérer dans le bus de monitoring.

### **3.2.5. Colisage, conditionnement et transport**

Le Contractant est responsable du transport sur les sites des équipements des centrales et de leur stockage temporaire et sécurisé pendant toute la durée des travaux. Par ailleurs, le Contractant restera responsable des emballages et déchets générés par les travaux. En fin de prestation, ce dernier veillera à rendre un terrain propre.

**Afin d'assurer la sécurisation de l'ensemble des équipements des prestations 1 (a et b) et 2, le Contractant pourra stocker ce matériel dans les locaux des centrales sur la période de travaux.**

### **3.3. Principaux composants pour extension des centrales photovoltaïques autonomes (prestation n°1.b)**

#### **3.3.1. Modules photovoltaïques**

- Constitués à partir de cellules à base de silicium cristallin (mono ou poly) - Les modules à couches minces ne sont pas admis,
- Assemblage verre (mini 3,2 mm) face arrière tedlar ou verre (modules bi verre acceptés),
- Cadre aluminium anodisé brut (pas de cadre noir),
- Puissance crête sous condition STC supérieure ou égale à 300 Wc,
- Tolérance positive en puissance,
- Les résultats issus des flash-tests devront être tenus disponibles et pourront être demandés à la livraison des modules,
- Livrés pré-câblés avec boîtes de jonction contenant au minimum 3 diodes by pass, connecteurs débrochables spécifique PV, boîtes de jonctions n'ayant jamais connu de défaut sériel avéré,
- Tension max système supérieure ou égale à 1 000 Vdc,
- Classe II conformément à la norme NF EN 61140,
- Etiquetage individuel comprenant : fabricant, modèle, lieu de fabrication, caractéristiques électriques, numéro de série,
- Fabricant affilié à une organisation de recyclage de module PV (par ex : PV Cycle),
- Conformité CEI 61215 et CEI 61730-1-2 et aux directives CE, certifié par un laboratoire agréé,
- Garantie en puissance 90 % à 10 ans et 80 % à 25 ans,
- Garantie produit supérieure ou égale à 10 ans,

#### **3.3.2. Connecteurs PV débrochables**

- Connecteurs PV débrochables, pré-équipés sur composants et/ou à fournir par le Contractant, ensemble mâle-femelle à fournir systématiquement :
  - o Pré-câblés sur câble module,
  - o En extrémité des câbles de chaîne,
- Caractéristiques minimales à respecter :
  - o Tension assignée 1000 Vdc minimum,
  - o Classe II,
  - o Résistance de contact 0,5 mOhms maximum,
  - o IP 65 minimum,
- Conformité norme NF EN 50521,
- Fourniture des parties métalliques et plastiques.

#### **3.3.3. Structures porteuses champ PV**

- Élément unitaire/modulaire pouvant accueillir des modules en position portrait ou paysage,
- Hauteur du bas des modules par rapport au sol minimum 800 mm,
- Construction 100 % aluminium ou acier galvanisé (galvanisation profonde) et visserie 100 % inox grade 316 (**acier galvanisé non admis pour la visserie**),
- Conçu pour ancrage sur fondation béton type longrines ou plots,
- Inclinaison fixe de **30°** par rapport à l'horizontal, orientation des champs PV vers le nord,

- Fournie avec l'ensemble des pièces de fixation pour le champ de modules, compatible avec les modules livrés,
- Percement pour mise à la terre,
- Fourni avec les plans de fondation (longrine), y compris ferrailage, ainsi que les notes de calcul associées (à fournir en phase EXE),
- Dispositif de fixation des modules réduisant les risques de vol : modules PV encastrés/enfilés dans des profilés spécifiques (ex : en U) et tôles de terminaison fixées avec des clous annelés ou équivalent. Les équipements à base de visserie inviolable sont également admis (visserie à casser, ou avec résine).

#### **3.3.4. Contrôleur de charge MPPT**

- Matériel de marque STUDER type Vario String ou Vario Track.

#### **3.3.5. Coffret CDC-BAT (voir schéma actuel en Annexe)**

Les centrales actuelles sont conçues sur le principe du bus DC,

Pour chaque centrale, un coffret CDC-BAT est installé. Il regroupe :

- o Les sorties 48V des chargeurs MPPT existants (variostring Studer),
- o Les alimentations 48V des convertisseurs multifonctionnels existants (XTH Studer),
- o Les départs vers le parc batterie (composé d'un ou deux parcs en parallèle),
- o Les protections fusibles,
- o Un shunt de courant calibré pour le calcul du SOC,

Ces coffrets ne peuvent accueillir en l'état des entrées additionnelles (nouveaux chargeurs MPPT). Par conséquent, il est demandé au soumissionnaire :

- o La dépose des coffrets CDC-BAT existants avec preuves à l'appui,
- o La fourniture et pose d'un nouveau coffret adapté, de conception basée sur le même principe que l'existant (le contractant pourra récupérer les composants des coffrets existant pour la réalisation de ses nouveaux coffrets)

Des photos des coffrets actuels et de l'espace disponible dans les centrales seront fournies au Contractant au moment de la contractualisation.

#### **3.3.6. Principales canalisations**

##### **3.3.7.A Canalisation DC - PV**

- Identification : champ PV – contrôleur MPPT
- Câble solaire, unipolaire, double isolation, classe II,
- Conformité guide UTE C32-502,
- Température maximum de fonctionnement de l'âme : 120°C,
- Tenue en tension DC : 0,9/1,8 kV,
- Couleur noire,
- Marquage sur le câble : marque et caractéristiques techniques.

### **3.3.7.B Canalisation DC - BAT**

- Câble HO7 RNF cuivre (souple), unipolaire. Un câble par polarité. Section 1x70mm<sup>2</sup>.
- Conforme à la norme EN 50525-2-21,
- Tension d'emploi 0,6/1 kV.

### **3.3.7.C Câble d'équipotentialité / conducteur de protection**

- Câble HO5 V/K cuivre (souple) unipolaire / section minimale 16 mm<sup>2</sup> pour l'ensemble des raccordements équipotentiels et mises à la terre,
- Conforme à la norme NFC 32-201.

### **3.3.7.D Autres canalisations entre TGBT et coffrets annexes éventuels**

Si, pour remplir toutes les fonctions demandées du TGBT des coffrets/armoires annexes sont envisagées, le Contractant est libre de proposer des AC de type HO7 RNF ou 1000 R2V.

### **3.3.9. Pilotage de l'ensemble**

L'ensemble des paramètres de la centrale rénovée doit être paramétrable à l'aide d'une unique interface commune (RCC02) pour l'ensemble des accessoires / composants : onduleurs synchrones, convertisseurs bidirectionnels, pilotage des relais, sondes et shunts éventuels. Les principaux réglages de l'interface doivent être paramétrables directement sur site.

En fonction de l'état des télécommandes existantes RCC02 (certaines seront peut-être à remplacer), le contractant installera un système unique et mis à jour pour le pilotage de l'ensemble de l'installation : ancien matériel et matériel ajouté.

Les codes d'accès à la plateforme de télé-monitoring des centrales seront communiqués au maître d'ouvrage et son assistant. L'administration de ces plateformes sera gérée directement par le maître d'ouvrage.

### **3.3.10. Etiquetage / repérage**

Le Contractant mettra en œuvre un étiquetage/repérage sur chacun des nouveaux composants extrêmement clair, pérenne (plaques rigides gravées) et cohérent avec les DOE et DEM. L'étiquetage doit être le plus complet et explicite possible,

La signalétique de sécurité complète sera également affichée.

### **3.3.11. Monitoring**

Les centrales concernées par une extension de leur capacité de production sont équipées d'un monitoring en local (archivage des données sur carte SD, pas de protocole de communication).

Le contractant proposera dans son offre :

- La mise à jour ou le remplacement des équipements actuels (RCC02, logiciels produits datant de 2016),
- L'ajout d'un modem 3/4G compatible avec les RCC02, permettant le télé-suivi à distance des centrales.

### **3.4. Principaux composants pour réhabilitation des centrales et réseaux de distribution (prestations n°1.a)**

#### **3.4.1 Remplacement de composants au niveau des centrales**

Les équipements défectueux seront remplacés à l'identique (hors panneaux PV). La liste complète des équipements à remplacer au niveau de chaque centrale est détaillée en Annexe 1.

Les caractéristiques de ces composants à respecter pour leur renouvellement sont disponibles en Annexe.

#### **3.4.2 Equipements pour réhabilitation des réseaux de distribution et outillage de protection**

Le Contractant fournira et installera les équipements nécessaires à la réhabilitation des réseaux de distribution ainsi que les matériels de protection et d'outillage divers.

La liste complète des équipements est détaillée en Annexe 1. La localisation des besoins sur les réseaux de distribution est par ailleurs précisée en Annexe (carnets de piquetage). En accord avec les opérateurs, le Contractant pourra solliciter l'équipe exploitante pour l'installation des équipements (contre rémunération).

Lors de la fourniture sur site des matériels de sécurité et outillage divers, un PV de réception sera signé entre le Contractant, l'opérateur en charge de la centrale et la Fondem ou son partenaire local, FIMIFA.

La liste complète des matériels attendus est détaillée en annexe 1.

Par ailleurs, le Contractant fournira 1 extincteur (extincteur à gaz pour feu de classe E) par centrale.

##### a/ Matériel de protection

Chaque set d'équipement de protection individuelle intégrera :

- 1 x Ceinture
- 1 x Pair de Lunettes de protection
- 1 x Pair de gants isolants
- 1 x paire de chaussures de chantier

##### b/ Système informatique

Certaines centrales nécessiteront le renouvellement de leur système informatique (ordinateur, imprimante, souris, clavier). Les équipements proposés respecteront, au minimum, les caractéristiques suivantes :

- Moniteur : Ecran 17" minimum
- Clavier filaire et souris filaire
- Configuration minimum :
  - o Windows 10
  - o Intel Core i3 ou AMD Ryzen 3 minimum
  - o SSD à partir de 250 Go
  - o 4 Go de Ram

- Lecteur de carte SD
- Logiciels installés
  - Microsoft Office (minimum : Excel, Word, Powerpoint)
  - Antivirus Avast one essential (version gratuite)
  - Outil Xtender (Logiciel du fabricant Studer)
- Imprimante / Scanner avec cartouches rechargeables. Le soumissionnaire devra s'assurer que les recharges pour les cartouches sont disponibles localement (au plus loin à Taolagnaro).

Les matériels installés devront être sécurisés par un système antivirus.

### **3.5. Caractéristiques techniques des composants de prépaiement (prestation n°2)**

#### **3.6.1 Le système de prépaiement**

Le système de comptage électrique sera composé de compteurs installés chez les abonnés et d'un système informatique positionné chez l'opérateur du service électrique correspondant. Celui-ci permettra la vente d'énergie électrique sous forme de kWh aux abonnés, et hébergera les différentes bases de données et logiciels nécessaires.

Les compteurs seront utilisés comme organe de comptage mais également de limitation de puissance et d'énergie. Ils devront pouvoir être configurable par l'opérateur à tout moment de type Sparkmeter ou équivalent.

Le soumissionnaire veillera à expliciter dans son offre la méthode de paramétrage de la limitation de puissance/énergie, et les appareils nécessaires et leur utilisation.

Les principales fonctionnalités et exigences techniques attendues sont détaillées ci-dessous :

#### **a/ Les compteurs installés chez les abonnés devront permettre, au minimum, de:**

- Limiter la puissance soutirée par l'abonné. Le seuil sera totalement configurable et proposera une granularité par pas de 10 W au maximum ;
- Limiter l'énergie électrique délivrée à l'abonné par durée de 24h. La valeur sera totalement configurable sur une plage de 0,3 à 5 kWh/jour ;
- Limiter la consommation en fonction de l'heure. La configuration par jour de plusieurs intervalles horaires devra être possible ;
- Compter l'énergie délivrée en mode prépaiement et post-paiement ;
- (Mode prépaiement) Compter l'énergie délivrée par décompte des unités préalablement chargées lors de l'achat ;
- (Mode prépaiement) Couper la délivrance d'énergie une fois le crédit de l'abonné rendu à 0.
- Les abonnés devront pouvoir être mesure d'obtenir des informations de base de leur consommation électrique sur le compteur ou via un système de communication (tranche horaire appliquée, énergie consommée, etc.)

Les soumissionnaires veilleront à détailler les informations qui seront disponibles sur le compteur ou via le système de communication. Ils compléteront cette présentation par des photos du système.

#### **b/ Les compteurs devront répondre, au minimum, aux exigences techniques suivantes :**

- Unité de comptage : Wh ;
- Consommation interne du compteur inférieure à 2 W ;
- Indice de protection IP 54 minimum ;
- Protection contre surtension/sous-tension et surintensité ;

- Mécanisme de détection de fraude.

c/ Le système central de prépaiement devra permettre, au minimum, de :

- Stocker les principales informations de chaque abonné : type d'abonné (particulier/professionnel/communal), nom, adresse, n° de compteur, niveau de service souscrit, historique de ses achats, copie de son contrat ;
- Stocker les données de consommation de chaque abonné ;
- Stocker la liste des compteurs en service, leur configuration et leurs principales caractéristiques ;
- Gérer de multiples services/tarifs, ainsi qu'un parc d'abonnés ayant souscrits des offres différentes ;
- Agir de façon simple et intuitive sur les informations des compteurs et des abonnés, notamment ajout/suppression/duplication/modification ;
- Gérer les abonnements en prépaiement comme en post-paiement ;
- Proposer des synthèses des principales informations sous forme de rapports.

e/ Le système de vente devra proposer au minimum:

- Une interface conviviale et simple d'utilisation pour faciliter la saisie des données par l'opérateur ;
- (Prépaiement) La vente à l'abonné des crédits d'énergie en prépaiement ;
- (Prépaiement) La recharge du compteur à partir du système central sans intervention de l'opérateur sur site ;
- (Post-paiement) Le paiement de l'électricité après consommation ;
- L'édition d'un reçu de la transaction, sous format papier ou numérique ;
- La prise en compte des doléances des abonnés.

Il sera détaillé dans l'offre du soumissionnaire la liste exhaustive des matériels et logiciels nécessaires à l'exploitation du système proposé.

### **3.6.2 Communication et transfert de l'information**

a/ Communication système central – compteurs:

- Le système central devra proposer une interface de communication sans fil avec les organes de comptage ;
- Les soumissionnaires devront expliciter dans leur offre le protocole de communication ainsi que la puissance électrique nécessaire aux compteurs pour communiquer.

b/ Couverture du signal :

- Le système de communication devra proposer une couverture d'au minimum 2 km de rayon autour du local central. Les distances maximales de couverture, avec et sans obstacle devront être précisées ;
- L'utilisation de répéteurs/amplificateurs de signal devra être explicitement citée, ainsi que leur couverture avec et sans obstacle.

### **3.6.3 Licences et abonnements**

Toutes les licences et abonnements nécessaires à l'utilisation de l'infrastructure de paiement devront être explicités avec, au minimum, les informations suivantes :

- Type de licence/abonnement ;
- Nom et coordonnées de l'entité propriétaire ;
- Coût annuel pour l'exploitant ;
- Détail du calcul de ce coût ;
- Mécanisme d'abonnement ;
- Type de paiement autorisé, et donc nécessité, ou non, d'un compte bancaire ;
- Droits et obligations de l'opérateur ;
- Droits et obligations de l'entité propriétaire.

Les soumissionnaires fourniront dans leur offre un visuel de la plateforme informatique proposée.

Le Contractant veillera à détailler le lien entre la plateforme de centralisation des données de consommation et celle affectée à la gestion des paiements.

**Les soumissionnaires veilleront à proposer le financement, d'au minimum, une (1) année d'utilisation de la plateforme de prépaiement proposée dans l'offre.**

#### **3.6.4 Mises à jour**

Les mécanismes de mises à jour des outils et logiciels informatiques seront également détaillés par composant concerné, avec les éventuels coûts associés.

#### **3.6.5 Système informatique**

Les centrales concernées par la prestation n°2 possèdent toutes déjà un ordinateur dans leurs locaux. De fait, lors de la visite préalable des sites, le Contractant vérifiera la compatibilité des ordinateurs existants avec la plateforme de gestion prépaiement proposée.

Dans le cas où l'équipement ne serait pas compatible, le Contractant chiffrera et intégrera au marché un remplacement des système informatiques concernés.

### **3.6. Composants annexes**

Concernant les autres composants constructifs des centrales (accessoires de fixation, gaines, goulottes, dispositifs d'équipotentialité, mises à la terre...) nécessaires à l'extension ou l'installation des équipements de réhabilitation, l'ensemble des composants devra permettre la conformité en tous points des centrales aux normes en vigueur (à minima NFC15-100, NFC14-100, UTE C15-712-3). Des recommandations non exhaustives de mise en œuvre sont détaillées dans la suite du présent CCTP.

### **3.7. Pièces de rechange**

Le Contractant proposera dans son offre les pièces de rechange suivantes :

- Un contrôleur de charge MPPT (7kW nominal (charge 360A @ 48V) avec séparation galvanique, Vdc max 600V),
- Un onduleur (7kVA nominal (30 kVA max @ 2sec), séparation galvanique, technologie réversible).

Pour la prestation 1.b., le Contractant proposera, en cohérence avec les solutions techniques déployées, à minima :

- Un contrôleur de charge MPPT de chaque modèle proposé ;
- Un onduleur de chaque modèle proposé.

Il intégrera par ailleurs dans son offre, pour la prestation 2, un total de 10% du stock de compteurs proposé.

Ces équipements seront livrés et stockés au niveau des bureaux de l'agence régionale de l'ADER à Fort Dauphin. Ils pourront faire l'objet d'une réception technique spécifique.

### **3.8. Paramétrage de l'ensemble**

Pour toutes les centrales concernées par l'installation de nouveaux équipements électroniques ou d'une extension de puissance, l'ensemble des réglages fins (notamment concernant la gestion des batteries) à partir de la centrale de pilotage des convertisseurs bidirectionnels, sera réalisé conjointement avec l'assistant à la maîtrise d'ouvrage, les exploitants et le Contractant, lors de la RTP, et ajusté pendant la période de retenue de garantie jusqu'à la RTD.

## 4. SPECIFICATIONS TECHNIQUES RELATIVES A LA MISE EN ŒUVRE ET L'INSTALLATION DES OUVRAGES

### 4.1. Préambule

**L'ensemble des spécifications techniques détaillées relatives à la fourniture et l'installation des différents postes doit être strictement respecté, en tous points. Tout écart ou non justification dans le contenu des offres des soumissionnaires, par rapport aux exigences demandées, entraînera l'exclusion de l'offre.**

Une attention particulière sera portée sur **l'expérience des soumissionnaires, leur connaissance du terrain, la qualité et la robustesse des composants proposés, le fonctionnement des composants dans des environnements climatiques chauds et humides.**

Les travaux cités **respecteront en tous points la réglementation technique et normative en vigueur à Madagascar.**

**Dans le cadre des trois prestations 1.a, 1.b et 2, les locaux existants des centrales pourront être sollicités par le Contractant afin de sécuriser le matériel livré en amont de son installation.**

### 4.2. Us et coutumes

Pour l'ensemble des postes, le Contractant s'engage à respecter strictement les us et coutumes des lieux. Les **éventuels frais de célébrations traditionnelles à engager seront à la charge du Contractant.**

### 4.3. Aménagement préalable des terrains pour extension

Les emplacements de terrain alloués pour les différentes extensions à Mahatalaky (5kWc), Tanandava (5kWc) et Ifotaka (10kWc) disposent d'une surface largement suffisante pour l'accueil des ouvrages. Le bornage définitif sera réalisé lors de la visite de piquetage, une fois les plans d'implantation validés, en accord avec les autorités compétentes.

Après visite des terrains, le Contractant fournira des plans d'implantation des extensions solaires.

**Le terrain des centrales concernées par une extension a été concédé à l'entreprise TOKY qui s'engage à le préparer (débroussaillage, terrassement, clôture végétale) intégralement à ses frais (Contrat d'engagement de l'opérateur en annexe). Le contractant ne doit donc prévoir aucun frais pour ce poste. Il sera décisionnaire des actions à entreprendre et validera la bonne finition des travaux de préparation en amont des travaux d'installation des extensions. En cas de conflit avec l'entreprise Toky, la maîtrise d'ouvrage (ADER et Fondem) fera le nécessaire.**

## **4.4. Matériel additionnel nécessaire à la mise en œuvre des ouvrages**

Les soumissionnaires incluront dans leur offre l'ensemble des accessoires jugés nécessaires à l'installation complète et conforme, ainsi qu'à la mise en service, des extensions des centrales. A titre indicatif (**liste non exhaustive**), les accessoires suivants sont à fournir pour chaque centrale :

- Visserie, chevillage, scellements pour ancrage en fixation murale et/ou au sol des différents composants, notamment onduleurs,
- Chemin de câble type cablofil ou métallique capoté, y compris support de fixation, (les chemins de câble plastique ne seront pas acceptés).
- Accessoires de fixation murale des câbles, conduites additionnelles, goulotte et canalisation, permettant la réalisation complète de la distribution électrique dans les différentes pièces du local technique,
- Visserie inox et scellements chimiques pour fixation des supports de champ PV dans les longrines béton,
- Cosses électriques pour le raccordement des différentes liaisons équipotentielles : les cosses seront de type bi métal, inox ou acier galvanisé à chaud pour les connexions entre les conducteurs cuivre PE et les structures et enveloppes métalliques des différents composants (aluminium, inox, acier galvanisé),
- Outillage pour sertissage des différentes cosses et connectiques,
- Clips de repérage de câble, étiquettes de marquage des composants, coffrets et TGBT,

**Il est rappelé que le Contractant est en tous points responsable des fournitures additionnelles nécessaires au parfait achèvement des systèmes électriques et à leur mise en service. Les soumissionnaires devront de fait élaborer leur offre technique et financière dans ce sens.**

## **4.5. Mise en œuvre et installation des ouvrages d'extension**

### **4.6.1 Génie civil pour l'ancrage des structures porteuses**

Le Contractant assurera la fourniture et la réalisation des différents postes de génie civil nécessaires à l'installation des extensions PV.

En première approche, les supports de fixation fournis seront fixés sur des longrines en béton armé enterrées au 2/3.

*Note : les dimensions, le nombre et les conditions de mise en œuvre des longrines seront précisés en fonction du matériel exact fourni, et des recommandations du fabricant pour une tenue au vent conforme aux conditions locales.*

En fonction de la pente naturelle du terrain, le Contractant réalisera les drains éventuels pour éviter tout ravinement en période de forte pluie.

**L'emplacement des différentes infrastructures existantes (sheds fixes, clôture, premier poteau du réseau, mâts d'éclairage de sécurité) ne devra pas générer d'ombres portées pénalisant la production moyenne quotidienne de plus de 5 % entre mai et juillet.**

#### **4.6.2 Tranchées pour pose des canalisations électriques enterrées**

Le plan de tranchées pour la pose des canalisations entre champ d'extension PV et local technique, sera validé en phase EXE. Les tranchées auront une profondeur minimum de 60 cm. L'ensemble des câbles posés en tranchée sera protégé par des gaines annelées en PVC ou PVC rigide type « évacuation », avec grillage avertisseur.

*NB: Tous les départs/arrivées de canalisations enterrées, qu'ils soient en intérieur de local ou en extérieur, sur l'ensemble des centrales doit être impérativement protégées contre :*

- *les UV, le cas échéants (ne pas utiliser de gaine annelé mais du PVC rigide),*
- *les intrusions d'insectes (par exemple, boucher les espaces vides entre les gaines PVC et les conducteurs à l'aide de mousse polyuréthane, silicone extérieur, ou équivalent).*

#### **4.6.3 Percements dans les locaux techniques**

Les entrées de câbles PV dans les locaux techniques se feront en façade. Le Contractant privilégiera les accès souterrains existants. Autrement, il réalisera de nouveaux accès sans affecter la viabilité du bâtiment.

Tous les câbles seront protégés en extérieur dans des tubes PVC évacuation (fourreau annelé non autorisé) ou des protections métalliques type OMEGA.

#### **4.6.4 Installation des supports de champ PV**

Les champs d'extension PV sur structure seront installés orientés **vers le Nord (tolérance de +/-10° en fonction des contraintes du site), avec une inclinaison de 30°.**

Les supports seront mis en œuvre dans le strict respect des notices de montage fournies par le fabricant. Seule la visserie inox fournie par le fabricant sera utilisée. Aucune visserie additionnelle ne sera autorisée.

Le Contractant fournira la visserie de fixation sur les longrines des armatures principales des supports. L'utilisation de chevilles perforantes, scellements chimiques ou équivalents, est autorisée. Le Contractant

engagera sa responsabilité sur la tenue à l'arrachement avec strict respect des recommandations du fabricant. Dans tous les cas, l'ensemble de la visserie utilisée sera en inox de grade 316.

#### **4.6.4 Installation et câblage des modules PV**

Dans le cas de remplacement de matériel défectueux ou d'extension de champ PV, les modules PV seront installés par le Contractant en utilisant uniquement les étriers et la visserie de fixation fournis par le fabricant des structures, dans le strict respect des notices de montage. Aucun composant additionnel ne sera mis en œuvre.

Afin de protéger l'installation des risques de surtension et surintensité liées à la foudre, les modules PV nouvellement installés seront raccordés en s'assurant qu'aucune boucle inductive de câblage n'est présente. Pour ce faire, les câbles seront fixés tous les 50 cm environ aux éléments de la structure, à l'aide de colliers type « colson » noir.

Au niveau des extensions de champ PV, les 2 câbles de chaînes (+ et -), reliant chaque extrémité de chaîne, chemineront sans discontinuité et sans raccord additionnel jusqu'au coffret CDC-PV dans le local technique.

Les câbles de chaîne seront repérés à leurs 2 extrémités par des clips de repérage de câble conçus pour usage extérieur et fournis par le Contractant. Le repérage suivra la logique suivante : CXSY+/-, champ X string (chaîne Y), polarité +/- . Par exemple, le câble de polarité positive de la chaîne n°1 du champ n°2 sera repéré par le marquage « C2S1+ ».

Les câbles DC enterrés reliant les extensions de champ PV jusqu'aux coffrets DC-PV des onduleurs seront placés dans des fourreaux adaptés enterrés à une profondeur de 60 cm minimum. Les conducteurs DC de polarité positive circuleront dans des canalisations enterrées distinctes des conducteurs DC de polarité négative.

#### **4.6.7 Equipotentialité, mise à la terre et schéma de liaison à la terre**

L'installation sera en régime flottant sur les deux parties DC (côté PV et côté batterie), aucune polarité ne sera raccordée à la terre. Le schéma de liaison à la terre pour la distribution électrique AC est de type TNS, avec mise à la terre du neutre en amont des départs réseau.

La rénovation/renfort de capacité entraînera la création de 2 nouveaux réseaux d'équipotentialité :

- Un ou plusieurs conducteur(s) vert/jaune 1x16 mm<sup>2</sup> en provenance des structures porteuses du champ PV et des cadres des panneaux, qui sera raccordé à la barrette de terre dans le local onduleur,
- Un conducteur(s) vert/jaune 1x16 mm<sup>2</sup> en provenance de l'enveloppe de l'onduleur synchrone, qui sera raccordé à la barrette de terre dans le local onduleur,
- Un conducteur(s) vert/jaune 1x10 mm<sup>2</sup> du câble 5G10 en provenance de l'onduleur synchrone, qui sera raccordé au répartiteur de terre à l'intérieur du TGBT,

La prise de terre sera testée lors du piquetage. Si sa valeur est supérieure à 12 Ohms, il sera demandé au Contractant de prévoir son renforcement (devis et avenant au contrat).

#### **4.6.8 Contrôles électriques, mise sous tension**

La mise sous tension globale des centrales aura lieu lors de la RTP, en présence des équipes techniques du maître d'ouvrage.

En amont de la RTP, pour chaque centrale concernée par une extension, le Contractant s'assurera de contrôler, sur le plan électrique :

- La tension et la polarité des chaînes PV,
- La tension de chaque élément de batterie et la tension globale de chaque parc,
- Le bon fonctionnement du système,
- La bonne communication au sein du bus RS485 entre les nouveaux et anciens composants
- La polarité de chaque raccordement.

Le Contractant pourra effectuer tous les tests qu'il estime nécessaire, mais devra ensuite laisser à l'arrêt les nouveaux équipements installés jusqu'à la RTP.

### **4.6. Mise en œuvre et installation des équipements prépaiement**

Le Contractant assurera l'installation des équipements de comptage par prépaiement (125 compteurs par localité) ainsi que les équipements de gestion informatique dans le local de chaque centrale concernée. La programmation des compteurs sera réalisée au moment de l'installation conjointement avec l'opérateur.

Cette installation sera réalisée conjointement avec l'équipe exploitante. L'installation de ces compteurs concernera prioritairement le remplacement des compteurs existants. Le contractant veillera à installer les nouveaux compteurs à l'emplacement des compteurs actuels.

Le Contractant se chargera de la récupération et du recyclage des compteurs existants (preuve à l'appui).

En amont de l'installation des nouveaux équipements de comptage, le Contractant veillera à participer aux sessions de sensibilisation de la population sur le nouveau modèle de tarification, en collaboration avec les équipes de l'Opérateur, du partenaire local de la Fondem, FIMIFA, de l'ADER et de la Fondem. Compte tenu de l'importance de ce changement dans les habitudes de consommation d'énergie des populations, la Maitrise d'Ouvrage participera et coordonnera ces phases de sensibilisation auprès des populations.

La liste des abonnés pour chaque centrale concernée par ce renouvellement d'équipement sera fournie au Contractant après contractualisation.

## **4.7. Formation, exploitation, documentation**

### **4.7.1 Dossier des ouvrages exécutés (DOE)**

Le Contractant actualisera le DOE pour chaque de centrale concernée par une extension ou une réhabilitation (si les nouveaux équipements installés diffèrent des précédents), en langue française. Le DOE contiendra à minima :

- Les fiches techniques de chaque composant installé, leur numéro de série,
- Les plans d'exécution,
- Les schémas unifilaires et bifilaires de l'installation mis à jour,
- Les dates de mise en service,
- Les conditions de garantie,
- Etc.

Les DOE seront remis en version papier dans une pochette plastifiée (2 exemplaires par centrale) et en version numérique sur clé USB.

Le Contractant remettra dans une boîte en plastique étanche l'ensemble des notices originales d'utilisation et de montage, en langue française, des composants installés.

Dans le cas de la simple réhabilitation de centrales, le Contractant actualisera le DOE lorsque les équipements installés ne sont pas exactement les mêmes que ceux remplacés.

### **4.7.3 Implication du personnel des exploitants**

L'appropriation des ouvrages par l'entité exploitante est un facteur essentiel de réussite et de pérennité des ouvrages. Aussi, il est demandé au Contractant d'impliquer au maximum les personnels techniques des Opérateurs tout au long des chantiers et d'engager du personnel local si besoin. Dans ce cas, ce personnel sera employé contre rémunération par le Contractant.

Par ailleurs, le partenaire local du projet, l'association FIMIFA, pourra être sollicitée par la Fondem et le contractant si besoin pour collecter des informations complémentaires quant à la situation actuelle des centrales concernées.

### **4.7.4 Formation et appui à la mise en service du système de prépaiement**

Le soumissionnaire proposera dans son offre les prestations suivantes destinées au renforcement de capacités relatives à la gestion du système global de prépaiement de l'opérateur (Toky) en charge de l'exploitation des centrales d'Ifotaka et Mahatalaky :

#### **1. Une formation sur le fonctionnement général des installations couvrant, à minima, les aspects suivants :**

- Utilisation du système informatique central (gestion des bases clients et compteurs, ajout/suppression de tarifs, génération de rapports, etc.)

- Utilisation du système informatique de vente (génération des jetons, différentes étapes de vente au client, champs à remplir, etc.) ;
- Manipulation et paramétrage des compteurs à prépaiement ;
- Explication des procédures de renouvellement des abonnements/ licences, si nécessaire.

L'ensemble des frais (vidéo projecteur, édition des supports, transport des participants, collation, etc.) sera à la charge du Contractant (prévoir un maximum de 10 participants).

Une évaluation des capacités de l'Opérateur à l'exploitation du système de prépaiement sera réalisé lors de la RTP.

L'objectif de la formation est d'assurer une parfaite prise en main des outils par l'exploitant, mais également de renforcer le niveau de connaissance globale des acteurs de l'électrification rurale à Madagascar (ADER, institutions locales, ...) sur les équipements de prépaiement.

## **2. L'installation, la configuration et la mise en service du système central (infrastructure informatique et composants de communication type routeurs/émetteurs) ;**

L'opération 2 sera menée par le contractant avec l'appui de l'opérateur, afin que celui-ci bénéficie d'une formation technique adaptée aux composants dont il aura la charge par la suite.

## 5. NORMES ET TEXTES REGLEMENTAIRES

### 5.1. Principaux textes réglementaires à respecter

Afin de prévoir une installation conforme en tous points à la réglementation en vigueur et aux règles de l'art, le Contractant est tenu de se conformer aux lois, textes réglementaires, arrêtés, décrets et additifs en vigueur à Madagascar, à la date de la soumission, ainsi qu'aux Documents Techniques Unifiés et aux règles de l'Art.

Dans ce sens, les soumissionnaires sont invités à proposer et mettre en œuvre des solutions qui, dans la mesure du possible, sont conformes au cadre réglementaire français propre à la discipline, en se basant sur les normes rappelées ci-dessous.

**NOTA :** La liste de documents cités à la présente section n'est pas limitative

#### **Une attention particulière sera apportée au respect des textes :**

- Normes françaises P (bâtiment), C (électricité), documents techniques unifiés (D.T.U.), documents du C.S.T.B., documents de l'U.T.E., recommandations techniques d'EDF,
- NF C 15-100 (décembre 2002) : installations électriques à basse tension :
- Guide UTE C 15-712-1 (juillet 2013) : Installation électriques à Basse tension – Guide pratique Installations photovoltaïques
- Guide UTE C 15-712-3 (juillet 2013) : Installation électriques à Basse tension – Guide pratique Installations photovoltaïques autonomes avec stockage
- NF EN 61173 (Février 1995) : Protection contre les surtensions des systèmes photovoltaïques (PV) de production d'énergie
- Le Guide de l'ADEME (2001) : Protection contre les effets de la foudre dans les installations faisant appel aux énergies renouvelables,
- Le Guide S.E.R.: Spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens – Générateurs photovoltaïques raccordés réseau (2006).
- Normes UTE – classe C, concernant les installations électriques (NFC 13.100, NFC 14.100, NFC 15.100) et additifs.

### 5.2. Normes et textes relatifs aux installations photovoltaïques

L'installation des matériels sera soumise au respect des normes de l'industrie photovoltaïque et des normes relatives aux installations électriques basse tension, notamment :

- UTE C 57-300 (mai 1987) : paramètres descriptifs d'un système photovoltaïque,
- UTE C 57-310 (octobre 1988) : transformation directe de l'énergie solaire en énergie électrique,
- C 18 530 (mai 1990) : carnet de prescriptions de sécurité électrique destiné au personnel habilité,
- NF EN 61727 (septembre 1996) : Systèmes photovoltaïques (PV) - Caractéristiques de l'interface de raccordement au réseau,

- IEC 61723 : guide de sécurité pour les systèmes PV raccordés au réseau montés sur les bâtiments,
- CEI 60364-7-712 : Installations électriques dans le bâtiment – Partie 7-712 Règles pour les installations et emplacements spéciaux – Alimentations photovoltaïques solaires (PV) (mai 2002)
- NF C 17-100 (Décembre 1997) Protection contre la foudre – Installation de paratonnerres :
- NF C 17-102 (Juillet 1995) : Protection contre la foudre – Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage tension :
- NF EN 61643-11(2002) Parafoudres basse tension connectés aux systèmes de distribution basse tension – Prescriptions et essais,
- DIN VDE 0126-1-1 (février 2006) (Dispositif de déconnexion automatique entre un générateur et le réseau public basse tension).

Il devra être également respecter les textes réglementaires et guides suivants :

- le décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 et ses arrêtés pour la protection des travailleurs qui mettent en œuvre des courants électriques,
- le décret n° 92-587 du 26 juin 1997 relatif à la compatibilité électromagnétique des appareils électriques et électroniques,
- la circulaire DRT 89-2, 6 février 189, Application du décret 88-1056,
- le Guide UTE C 15-400 (2005) : Raccordement des générateurs d'énergie électrique dans les installations alimentées par un réseau public de distribution,
- le Guide EDF/ARD (2003) : Accès au réseau basse tension pour les installations photovoltaïques – Conditions techniques et contractuelles du raccordement.

## 6. CALENDRIER PREVISIONNEL

La réalisation complète du chantier devra être réalisée dans un délai maximum de **8 mois** à compter de la date d'entrée en vigueur du contrat (hors Réception Technique Définitive).

Le Soumissionnaire proposera, au stade de son offre, un calendrier détaillé sur lequel il s'engage de manière ferme. Ce calendrier d'intervention pourra être segmenté en trois sous-interventions selon les trois lots précédemment mentionnés.

**Au vu de la situation critique de certaines centrales, le Soumissionnaire priorisera dans sa proposition la commande et l'installation des matériels de remplacement (régulateur et onduleur). Une importation par avion sera exigée.**

En complément de ce calendrier prévisionnel, **le Contractant s'engage à respecter contractuellement** les échéances suivantes :

- Réalisation du piquetage et des plans d'exécution et validation des quantitatifs définitifs, dans un délai maximum de 2 mois après la date d'entrée en vigueur du contrat,
- Démarrage des travaux de préparation des sites et du génie Civil, dans un délai maximum de 4 mois après la date d'entrée en vigueur du contrat.

## 7. RESPONSABILITES DU CONTRACTANT

### 7.1. Offre technique

Après sélection du Contractant, toute déviation discrète, apparente ou non apparente des fournitures et prestations par rapport au présent CCTP, se doit d'être signalée par le Contractant au pouvoir adjudicateur avant toute réalisation. Le non-respect de cette clause peut rendre caduque l'ensemble du contrat.

### 7.2. Qualité et origine du matériel

Tous les matériaux, appareils et accessoires divers proposés par le soumissionnaire doivent être neufs et de première qualité. Aucune règle d'origine ne s'applique dans le cas du présent marché.

Dans le cas de composants non conformes au CCTP ou ayant fait l'objet de variantes non signalées, le pouvoir adjudicateur ou son représentant se réserve le droit de demander le remplacement des composants concernés avec application de pénalités si cela génère un retard dans le déroulement de l'opération.

### 7.3. Assurances du Contractant

En toutes circonstances, le Contractant demeure seul responsable de tous les dommages ou accidents causés à des tiers lors de l'exécution du contrat, soit de son propre fait, soit de celui de son personnel.

Dans ce sens, le Contractant devra fournir une copie de son attestation d'assurance Responsabilité Civile, à la remise de son offre.

La responsabilité du Contractant au regard des ouvrages mis en œuvre reste totale jusqu'à la RTP, y compris en cas de vol et dégradation éventuels des ouvrages.

**Entre les 2 réceptions techniques, le Contractant reste responsable du bon fonctionnement des ouvrages dans le cadre de sa garantie de bon achèvement des travaux d'une part, et de la garantie des produits mis en service d'autre part.**

### 7.4. Transfert de propriété

La propriété des ouvrages sera transférée au maître d'ouvrage à l'issue de la RTP et des mises en service, si aucune réserve majeure n'est constatée.

Jusqu'au PV de RTD des équipements (soit au plus tard 1 an après la mise en service et la RTP), le Contractant reste responsable des ouvrages sur les aspects suivants dans le cadre de la garantie de bon achèvement : fonctionnement, applications des garanties produits en cas de défaillance, assistance à l'exploitation, tenue des ouvrages.

## 8. ESSAIS, GARANTIES ET RECEPTION DES INSTALLATIONS

### 8.1. Garanties des matériels

Le tableau ci-dessous présente les durées minimales de garantie, en vigueur à compter de la date de signature du **PV de RTP (mise en service)**.

<b>Matériel</b>	<b>Durée de garantie minimale exigée – garantie fabricant exclusivement</b>
Modules photovoltaïques	Garantie produit 10 ans / Garantie productible 25 ans (à 80 %)
Onduleurs/convertisseurs	2 ans
Structures porteuses	2 ans
Câbles (ensemble)	2 ans
Ensemble des autres composants	1 an
Matériels et logiciels informatiques	1 an

**Dans le cadre de son offre, il est demandé au Soumissionnaire de détailler clairement les modalités d'application, clauses inclusives et exclusives, des garanties appliquées aux composants fournis.**

### 8.2. Garanties contractuelles avant la RTD

L'encadré ci-dessous détaille les responsabilités contractuelles du Contractant la RTP et la RTD. Cette retenue de garantie d'1 an permet d'encadrer contractuellement la garantie de bon achèvement des ouvrages.

**Les garanties proposées pour les composants doivent respecter strictement les conditions de garantie des fabricants, ceci afin de ne pas lier la garantie du produit à son acheteur premier mais directement à son fabricant.**

**Le Contractant restera l'unique interlocuteur du fabricant et/ou fournisseur en cas de défaillance jusqu'à l'acceptation du procès-verbal de RTD des ouvrages.**

**Pendant la période séparant les 2 réceptions techniques, le Contractant couvrira l'ensemble des frais de transport (y compris taxes et droits de douane le cas échéant) et/ou main d'œuvre nécessaires au remplacement d'un composant défaillant, si et seulement si la défaillance est strictement due à un défaut du composant, indépendant d'une intervention extérieure.**

**Pendant la période séparant les 2 réceptions techniques, en cas de doute ou de défaillance d'un composant, les exploitants contacteront le Contractant pour la mise en œuvre d'un diagnostic complet, à distance, devant permettre d'identifier l'origine de la panne et son éventuelle possibilité de réparation. Dans tous les cas, une opération de remplacement/réparation du composant sera mise en œuvre.**

**(i) Si le diagnostic à distance confirme que le défaut est hors de toute garantie (impact foudre, erreur de manipulation, etc.), les exploitants prendront à leur charge l'intégralité des frais de réparation/remplacement. Le Contractant s'engage à faciliter l'ensemble des opérations logistiques et techniques.**

**(ii) Si le diagnostic à distance confirme que le défaut est intrinsèque au matériel, le Contractant prendra à sa charge l'intégralité des frais de remplacement, y compris transport et dédouanement. Le Contractant pourra utiliser le stock de pièce de rechange provisoirement, qu'il devra ensuite réapprovisionner pour un rendu complet à la réception technique définitive.**

**(iii) Si le diagnostic à distance ne permet pas d'affirmer l'origine du défaut, le composant sera expédié au lieu d'expertise, frais d'emballage et d'expédition à la charge du Contractant. S'il est constaté que la défaillance n'est pas imputable au composant, le cas (i) s'appliquera. Si le défaut est couvert par la garantie, le cas (ii) s'appliquera.**

**Ces clauses particulières ne sont valables que pendant la période séparant les 2 réceptions techniques.**

### **8.3. Garanties contractuelles après la RTD**

A l'issue de la RTD, le Contractant s'engage à faciliter toute opération de maintenance et d'activation des garanties si nécessaire, en assistant dans la mesure du possible les équipes exploitantes.

## **8.4. Essais et vérifications**

La qualité des composants fournis par le Contractant pourra faire l'objet d'une vérification à tout moment par le pouvoir adjudicateur ou son représentant, au cours de la fabrication, de l'assemblage, de la construction ou de l'installation.

Toute manœuvre ou opération qui, au cours d'une série d'essais, n'aurait pu être exécutée normalement par suite d'une faute du Contractant ou de ses préposés, devra être recommencée aux frais de ce dernier.

S'il s'agissait d'une manœuvre ou opération fondamentale pour le fonctionnement des installations essayées, le pouvoir adjudicateur ou son représentant se réserve le droit d'exiger que la série d'essais correspondante soit recommencée dans sa totalité.

Tout défaut ou malfaçon, qui se révéleraient au cours d'essais, seraient immédiatement réparés aux frais du Contractant. La série d'essais correspondante serait aux frais du Contractant.

## **8.5. Réceptions et mise en service**

De manière générale, les réceptions associeront un représentant du pouvoir adjudicateur ou de son mandataire, du Contractant, des opérateurs et de l'ADER.

Pour l'ensemble du marché, les opérations de réception suivantes sont prévues :

### **Réception n°1 : réception technique provisoire (RTP) et mise en service des extensions solaires**

La réception R1 permettra le contrôle de conformité des installations, les réglages et les essais.

Si aucune réserve majeure n'est constatée, les centrales pourront être mises en service par le Contractant, donnant lieu à la signature du PV de transfert de propriété et de RTP, assortie des éventuelles réserves à lever d'ici la RTD.

Concernant la fourniture et l'installation du matériel pour réhabilitation, une visite des sites sera réalisée afin de valider la bonne installation des composants.

Pour le matériel de sécurité et outillage divers, un bon de livraison signé par le Contractant, l'opérateur concerné et la Fondem ou son partenaire local sera établi lors de la livraison sur site. Cette partie pourra être organisée en dehors de la RTP.

### **Réception n°2 : réception technique définitive des centrales**

La réception R2 sera conduite pour un contrôle de conformité des installations au maximum 1 an après la mise en service.

La RTD donnera lieu à un PV de réception définitive, éventuellement assorti de réserves à lever, par le Contractant, dans les 90 jours suivant la RTD.

## 9. PIECES A FOURNIR PAR LES SOUMISSIONNAIRES A L'APPUI DE L'OFFRE

**Toute offre ne comprenant pas un mémoire conforme à la liste ci-dessous pourra être automatiquement rejetée.**

Toute observation éventuelle devra être jointe à la remise de l'offre.

Le soumissionnaire devra indiquer dans son offre le nom d'un responsable technique disponible pour fournir tous les renseignements utiles lors de l'analyse des offres (contact téléphonique et email).

Dans son offre, le soumissionnaire ne devra en aucun cas faire usage de la formule « tout matériel non explicitement précisé, ou similaire, ou équivalent » ; le soumissionnaire devra donc indiquer obligatoirement les marques et références des composants proposés.

Les documents techniques suivants devront figurer dans l'offre ; ils seront datés et signés :

- Le nom **d'un responsable technique** disponible pour tous les renseignements utiles lors de l'analyse des offres (contact téléphonique et email).
- Le nom **du responsable technique** affecté à la réalisation du chantier pour un éventuel contact permettant d'apprécier sa compétence (contact téléphonique et email).
- Le **présent CCTP et les annexes**, paraphés, signés avec la mention manuscrite « Lu et accepté dans son intégralité, le présent CCTP ».
- Un **mémoire technique** des dispositions que le soumissionnaire se propose d'adopter pour la réalisation des tâches demandées, a minima composé de :
  - o Caractéristiques techniques des principaux composants des ouvrages (fiches techniques), notamment ceux dont les caractéristiques sont détaillées en partie 4 du présent CCTP,
  - o L'ensemble des tableaux de caractéristiques techniques des composants principaux,
  - o Calendrier détaillé de réalisation des travaux,
  - o Pour la réalisation des travaux : l'organigramme du personnel (y compris sous-traitants) mobilisé sur l'ensemble de la période, indiquant les tâches et responsabilités.
  - o Les certificats suivants :
    - Ensemble des certificats de conformité CE pour modules PV, batterie, et onduleur
    - Certificat de garantie détaillé,
    - Certificat d'origine,

- **L'offre financière**, conforme à minima au format proposé en annexe.
- Au vu du contexte international actuel, les soumissionnaires fourniront par ailleurs **une grille d'analyse des risques potentiels** proposant des solutions et alternatives pour chaque risque identifié (retard de livraison, prolongation des risques de pluie, matériel endommagé par le transport, etc.).

**Le pouvoir adjudicateur, ou son représentant, se réserve le droit d'exiger en phase d'évaluation des offres des pièces complémentaires ou de procéder à des vérifications par ses propres moyens. Tout écart par rapport aux données présentées par le Soumissionnaire peut donner lieu à son exclusion de la procédure en cours.**

## 10. EVALUATION DES OFFRES

La sélection du Contractant dans le cadre de ce marché ne portera que sur le prix global et forfaitaire de l'offre remise.

### 10.1. Capacité financière

Le Soumissionnaire doit fournir la preuve écrite qu'il satisfait aux exigences ci-après.

**En cas de réponse en groupement d'entreprises (ou chef de file + sous-traitant déclaré), les critères ci-dessous doivent être vérifiés pour l'ensemble du groupement (CA et trésorerie additionnée des X entités du groupement) :**

- Le Candidat doit démontrer qu'il dispose d'avoirs liquides ou a accès à des actifs non grevés ou des lignes de crédit, etc., autres que l'avance de démarrage éventuelle, à des montants suffisants pour subvenir aux besoins de trésorerie nécessaires à l'exécution des travaux objet du présent Appel d'Offres à hauteur de cent mille euros (100 000 €) et nets de ses autres engagements ;
- Avoir un chiffre d'affaires annuel moyen d'au moins cent cinquante mille euros (150 000 €) calculé de la manière suivante : le total des paiements mandatés reçus pour les marchés en cours et/ou achevés au cours des trois (3) dernières années, divisé par trois (3).

### 10.2. Capacité technique

Le Soumissionnaire doit prouver, documentation à l'appui, qu'il satisfait aux exigences de capacités techniques ci-après :

**En cas de réponse en groupement d'entreprises (ou chef de file + sous-traitant déclaré), les critères ci-dessous doivent être vérifiés pour l'ensemble du groupement :**

- Au moins 1 personne justifiant d'un niveau ingénieur (fournir le CV) faisant partie des effectifs du soumissionnaire travaillant depuis au moins 3 ans dans le domaine de la fourniture et construction de centrales solaires hybrides, disposant des habilitations électriques requises, avec une expérience professionnelle confirmée à Madagascar,
- Au moins 2 conducteurs de travaux (fournir les CVs) faisant partie des effectifs du soumissionnaire et disposant d'une expérience à Madagascar dans la conduite de travaux d'installation similaires.
- Au moins 1 personne justifiant d'un niveau ingénieur (fournir le CV) faisant partie des effectifs du soumissionnaire travaillant depuis au moins 2 ans dans le domaine du comptage et/ou prépaiement.

- Au moins 1 conducteur de travaux (fournir le CV) faisant partie des effectifs du soumissionnaire et disposant d'une expérience à Madagascar dans la conduite de travaux de câblage et d'installation similaires.

Le Soumissionnaire doit par ailleurs prouver, documentation à l'appui, que le système proposé de prépaiement doit déjà être utilisé et éprouvé sur au moins 3 autres sites dans des contextes similaires (mini-réseaux décentralisés) (fournir contacts et références).

### **10.3. Expérience**

Le Soumissionnaire doit prouver, documentation à l'appui, qu'il satisfait aux exigences d'expérience ci-après :

**En cas de réponse en groupement d'entreprises (ou chef de file + sous-traitant déclaré), les critères ci-dessous doivent être vérifiés pour l'ensemble du groupement :**

- Une expérience de marchés de travaux dans la construction d'ouvrages de production d'électricité à titre d'entrepreneur, de sous-traitant ou d'administrateur de marchés pendant au moins les trois (3) dernières années.
- Une expérience minimale de fourniture et installation d'au moins 3 unités photovoltaïques et/ou hybrides autonomes de puissance supérieure à 15 kWc, en contrat unique autonome, achevées de manière satisfaisante à Madagascar.
- D'au minimum une expérience de réalisation, mise en service et paramétrage des matériels SMA Sunny Island et onduleurs PV synchrones.
- Plus de 5 ans d'activité dans le domaine de l'énergie solaire photovoltaïque, spécifiquement ses applications hors réseau, avec des références significatives dans la zone Océan Indien
- Au moins une expérience de fourniture de composants de comptage à Madagascar ;
- Trois expériences de fourniture, de câblage et d'installation de composants de comptage dans des contextes similaires ;
- Plus de 3 ans d'activité dans le domaine du comptage.

## 10.4. Sélection du Contractant

Les soumissionnaires ayant :

- Remis un dossier complet au regard des pièces à fournir,
- Proposé une solution techniquement conforme, en tous points, aux spécificités du CCTP,
- Satisfait toutes les conditions listées aux paragraphes précédents (la liste des pièces et éléments à fournir en annexe devra être signée et intégrée au dossier de soumission).

Verront leur offre technique déclarée conforme au processus d'évaluation.

**Seules les offres déclarées techniquement conformes en tous points au présent CCTP passeront à l'étape de l'évaluation financière. L'offre économiquement la moins disante sera retenue.**

Si l'offre techniquement conforme, et économiquement moins disante propose un montant global et forfaitaire avec option supérieur au budget prévisionnel du marché, une négociation pourra s'ouvrir entre le Contractant et le maître d'ouvrage.

**Suivant ces variations, il est rappelé au Soumissionnaire que les prix unitaires DDP proposés pour chaque poste ne seront en aucun cas révisés.**

## 11. CONTRACTUALISATION, PAIEMENTS, GARANTIES BANCAIRES

### 11.1. Soumission des offres

Les offres sont à remettre au format papier (1 exemplaire original) et électronique (clé USB), à l'adresse suivante :

**Agence de développement de l'Électrification Rurale (ADER)  
Cité des Travaux Publics, Logement n°12 Alarobia, 101 Antananarivo, Madagascar**

Et être envoyé en format électronique (email ou lien de transfert) aux adresses suivantes :

- **Jérémy Ankri**, Coordinateur de projets, [jeremy.ankri@energies-renouvelables.org](mailto:jeremy.ankri@energies-renouvelables.org)
- **Benjamin Rayer**, Chargé de projets, [benjamin.rayer@energies-renouvelables.org](mailto:benjamin.rayer@energies-renouvelables.org)

**Les offres seront remises aux plus tard le mercredi 19 octobre 2022 à 14h, heure de Antananarivo.**

Pendant la période de soumission, les questions peuvent être adressées par email, au plus tard 1 semaine avant la date de remise des offres, à :

**Jérémy Ankri**, Coordinateur de projets, [jeremy.ankri@energies-renouvelables.org](mailto:jeremy.ankri@energies-renouvelables.org)  
**Benjamin Rayer**, Chargé de projets, [benjamin.rayer@energies-renouvelables.org](mailto:benjamin.rayer@energies-renouvelables.org)

**Une séance d'information publique** sera réalisée dans les locaux du siège de l'ADER le lundi 10 octobre à 10h, heure Antananarivo.

**Une séance d'ouverture des plis** publique sera réalisée dans les locaux du siège de l'ADER le jeudi 20 octobre 2022 à partir de 10h, heure de Antananarivo.

### 11.2. Evaluation et contractualisation

Sauf difficultés particulières, l'évaluation des offres ainsi que la notification aux Soumissionnaires se déroulera courant octobre- novembre 2022 pour une contractualisation avant la fin 2022.

### **11.3. Modalités de paiement**

Les modalités de paiement suivantes seront appliquées au présent marché :

- 10% du montant total du marché à la signature du contrat contre caution,
- 20% du montant total du marché à après commande des équipements électroniques pour extension et réhabilitation des centrales,
- 20% du montant total du marché à la soumission du BL (Bill of Lading) des équipements nécessitant une importation sur le territoire malgache,
- 20 % du montant total du marché à la livraison du matériel de sécurité sur site,
- 20 % du montant total du marché à la signature du PV de réception technique provisoire,
- 10% du montant total du marché à la signature du PV de réception technique définitive, levée de l'ensemble des réserves et signature des documents de passation de propriété.

#### **Les paiements seront effectués en EUROS par virement bancaire.**

Les éventuels frais bancaires du Contractant relatifs aux différents versements seront la responsabilité de ce dernier.

Les paiements seront déclenchés sur présentation de factures et de notifications officielles de la maîtrise d'œuvre au pouvoir adjudicataire de la bonne conformité des prestations achevées, pour chaque période d'avancement.

### **11.4. Retards et pénalités**

Afin de suivre et gérer au mieux les activités prévues dans le cadre de ce marché, le contractant devra prévenir, au minimum, 10 jours avant toute réalisation d'activité, tout retard éventuel ou modification de son calendrier d'intervention. En cas de retard non justifié en amont dans le rendu des résultats, hors force majeure, une pénalité d'un pour mille (1/1000) du montant total du marché sera appliquée chaque jour entre la date convenue et la date réelle du rendu des résultats finaux. Le paiement ou la déduction de cette pénalité ne désengagera pas le prestataire de ses obligations. Le montant des pénalités ne pourra être supérieur à dix pour cent (10%) du montant total du marché hors taxe. Le prestataire fournira un avoir du montant relatif au retard accumulé en vue d'une déduction au dernier paiement pour clôture du marché.

### **11.5. Force majeure**

En cas d'événement imprévisible et insurmontable de nature à empêcher l'exécution du marché, le contractant devra aviser l'équipe de la Fondem par écrit dans un délai de cinq (5) jours. L'équipe de la Fondem disposera d'un délai de cinq (5) jours pour accuser réception de cette information.

Si la réalisation du marché est rendue impossible, le contrat pourra être annulé. Si la réalisation des activités relatives au marché est retardée, le contrat pourra être prolongé pour une durée égale au retard sous réserve d'autorisation par la Fondem.

Le contractant ne sera pas tenu responsable d'éventuels retards de mise en œuvre des autres activités du projet, notamment si ces retards affectent la mise en œuvre du présent marché. Dans ce cas, le prestataire devra notifier cette problématique d'impossibilité de respect du calendrier prévisionnel d'intervention par

écrit dans un délai de cinq (5) jours à l'équipe de la Fondem. L'équipe de la Fondem disposera d'un délai de cinq (5) jours pour accuser réception cette information. Un calendrier d'intervention devra alors être redéfini en fonction des blocages mentionnés.

---

*La maîtrise d'œuvre remercie les soumissionnaires de l'attention portée au CCTP et aux annexes associées, qui pour rappel, prévalent en tous points sur les autres documents contractuels, en cas de litiges techniques ultérieurs.*

---

**Faire précéder de la mention manuscrite :**

**"Lu et accepté dans son intégralité, le présent CCTP ".**

**Le :**

**A :**

**L'entrepreneur, nom, cachet et signature :**