

**La Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH,
Coopération allemande au développement en Mauritanie**

**Acquisition de matériel et équipement d'énergie solaire
Pour le bureau de la GIZ en Mauritanie
B100003**

Lieu de travail : Nouakchott

Durée et période de la soumission : 21 jours

Délai de soumission de l'offre : le 20 Juillet 23H59.

DAO + TDR

Appel d'Offres N°10024082

GIZ, Appel d'offre public pour l'Acquisition d'un parc solaire.

AVIS d'APPEL d'OFFRES PUBLIC de la GIZ,
La Coopération allemande en Mauritanie, va procéder à l'acquisition et l'installation
d'un abri de voiture solaire avec une borne de recharge pour véhicules électriques à
installer à Nouakchott selon les TDR ci-dessous.

Suivant le dossier d'appel d'offres avec les termes de références ci-joint.

Les offres doivent être transmises par voie électronique à l'adresse :
MR_Quotation@giz.de

- **Les dossiers sont disponibles online uniquement, sur le site**
www.beta.mr
- **Clôture le 20-07-2026 à 23h59 sur la boîte email** MR_Quotation@giz.de

OBJET des emails (attention si la référence n'est pas correcte l'email peut ne pas être identifié) :

- **Email 1 : GIZ 10024082 OFFRE TECHNIQUE**

1 fichier en PDF.

Veuillez fournir au dossier Administratif et Technique les documents demandés numérotés de 1 à 5 et les documents joints en annexes numérotés 6 à 11, signés et accompagnés de la mention « Lu et approuvé » suivie de la date.

1. **Une copie du NIF.**
2. **Une présentation de votre établissement.**
3. **Votre certificat d'inscription au registre de commerce**
4. **Les spécifications techniques du matériel demandé.**
5. **3 références attestant de marchés dans le solaire.**

6. **Lettre d'engagement sur 2 mois.**
7. **Conditions Générales d'Achat GIZ.**
8. **Code de conduite des contractants.**
9. **Auto-déclaration de respect des droits de l'homme.**
10. **Engagement de respect des sanctions commerciales.**
11. **Engagement de lutte contre le financement du terrorisme**

- **Email 2 : GIZ 10024082 OFFRE FINANCIERE**

1 fichier en PDF.

Votre devis, en MRU et Hors TVA, accompagné du
Borderau des prix unitaires en Annexe des TDR.

Attestation bancaire ou engagement de fournir la garantie telle que définie aux TDR.

Veuillez informer la GIZ de votre intention de participer à l'appel d'offres par email et de participer à la journée de visite à l'adresse électronique suivante avant le 07 juillet 2026

MR_Quotation@giz.de

Objet de l'email : GIZ 10024082 INSCRIPTION VISITES

Pour la visite du site obligatoire le 08 JUILLET 09H30 au Bureau GIZ.
Veuillez indiquer les noms des visiteurs 3 maximum.
La copie du Registre de Commerce et du NIF valide
Plus 3 références de marchés similaires dans le solaire.

Vous ne devez pas contacter d'autres membres du personnel de la GIZ, sauf si le représentant de la GIZ vous en donne l'ordre.

La GIZ se réserve le droit de disqualifier et de rejeter les propositions des prestataires qui ne respectent pas ces directives.

Si plus d'une offre est reçue d'un soumissionnaire en réponse, seule l'offre la plus récente sera prise en considération.

La taille par défaut des emails est limitée à 30 MB. Au-delà, les serveurs de messagerie de la GIZ refusent le message et ses pièces jointes. Vous avez la possibilité d'envoyer plusieurs emails si nécessaire.

La GIZ n'est pas responsable de l'échec de la livraison électronique des messages emails à l'adresse fournie, que ce soit pour des problèmes technologiques de la part de la GIZ ou du candidat.

Le présent appel d'offre n'engage en aucun cas la GIZ. L'obligation contractuelle de la GIZ ne commence qu'à la signature du contrat avec le soumissionnaire retenu ou l'envoi du bon de commande.

Jusqu'au moment de la signature, la GIZ peut soit abandonner le marché, soit annuler la procédure d'attribution, sans que les candidats ou les soumissionnaires puissent prétendre à une quelconque indemnisation.

Tous les frais encourus pour la préparation et la présentation des offres sont à la charge des soumissionnaires et ne peuvent être remboursés.

Tous les soumissionnaires seront informés par écrit des résultats de la présente procédure d'adjudication.

DOSSIER D'APPEL D'OFFRES (DAO) + TDR 2026

Projet : Centralisation et déploiement d'un système d'apport solaire de jour (55 kWp / 60 kVA / 30 kWh) et borne VE au siège de la GIZ

Lieu : Nouakchott, Mauritanie

1. INSTRUCTIONS ET CALENDRIER DE L'APPEL D'OFFRES

1.1 Modalités de Soumission

- Email 1 (Offre Technique) & Email 2 (Offre Financière) : À envoyer séparément à MR_Quotation@giz.de sous format PDF (Taille max : 30 Mo par email).

- **Visite technique obligatoire** : Un jour de visite obligatoire sur site est planifié pour l'ensemble des soumissionnaires **le 08 Juillet 2026 à 09h30** au siège de la GIZ Nouakchott. Cette visite permettra de valider les structures du parking, de mesurer l'emplacement des 3 TGBT de couplage ou armoires et de délivrer le *Certificat de Visite obligatoire* à joindre à l'offre technique.

1.2 Délais d'Exécution et Clés en Main

Le délai contractuel accordé pour la remise des clés varie selon l'option d'infrastructure retenue par la GIZ après analyse des offres :

- **Délai souhaité de 90 jours pour la livraison de l'infrastructure fonctionnelle.**
- En cas de sélection de l'Option B ou C (Importation d'une ombrière carport) 130 jours de délai pour la livraison clefs en main de l'installation.

2. CAHIER DES CHARGES TECHNIQUE

2.1 Exigences de Qualité et Normes des Panneaux Solaires

Le champ solaire de 55 kWh (composé de 100 panneaux de 550W) doit répondre aux standards internationaux les plus stricts pour résister à l'environnement hyper-corrosif (salin), chaud et poussiéreux de Nouakchott. Type : Modules Monocristallins ou Polycristallins Bifaciaux à Haute Efficacité (Supérieur ou égal 20%).

- **Normes obligatoires :**

○ IEC 61215 et IEC 61730 : Qualification de la conception, sécurité et résistance mécanique des modules.
○ IEC 61701 (Grade de sévérité 6) : Résistance absolue à la corrosion par le brouillard salin (atmosphère côtière de Nouakchott).
○ IEC 60068-2-68 : Certification de résistance au sablage et à la poussière désertique.
○ PID Free : Protection contre la dégradation induite par le potentiel (haute tension de chaîne).

2.2 Configuration du Système Électrique y compris borne et Onduleurs

Onduleurs Hybrides : 3 onduleurs hybrides triphasés de 20 kVA (ou 18 kVA selon catalogue fabricant, pour un total minimal de 54 à 60 kVA). Chaque onduleur sera affecté à l'un des 3 TGBT interconnectant les maisons et les groupes électrogènes.

- **Normes obligatoires :**

- | |
|--|
| ○ IEC / EN 62109-1 & 62109-2 : Sécurité des convertisseurs de puissance utilisés dans les systèmes photovoltaïques. |
| ○ EN 50549-1 / VDE-AR-N 4105 : Normes d'exigences pour la connexion des générateurs aux réseaux de distribution (protection de découplage automatique "anti-îlotage"). |
| ○ IEC / EN 61000 : Normes de compatibilité électromagnétique (CEM) pour éviter les interférences avec les autres appareils électroniques. |

Batteries stockage Tampon (BESS) : 30 kWh utiles Lithium LiFePO₄ (divisés en 3 parcs de 10 kWh ou centralisés avec un EMS dynamique communicant via bus CAN/RS485).

- **Normes obligatoires :**

- (Note de conformité climatisation : La GIZ garantit que l'ensemble des climatiseurs du site seront convertis et fonctionnels en mode Inverter avant la mise en service du système solaire.)

- | |
|--|
| ○ Le stockage de l'énergie est soumis aux réglementations les plus strictes pour éviter tout risque d'emballement thermique : |
| ○ IEC / EN 62619 : La norme de sécurité absolue pour les batteries au lithium industrielles et de stockage stationnaire (tests d'impact, de surcharge, de court-circuit et de gestion du BMS). |
| ○ UN 38.3 : Norme de transport international des Nations Unies, obligatoire pour que les batteries puissent voyager légalement par avion ou conteneur maritime. |

Borne de recharge pour voitures pour le lot EV (Electric Vehicle) :

1. Puissance et Alimentation Électrique

- Type d'alimentation : Triphasée (AC).
- Tension nominale : 400V AC pm 10% 50Hz}
- Puissance maximale de charge : 11 kW minimum à 22 kW maximum.
- Courant de charge ajustable : Configurable par paliers 6A à 16A à 32A.

2. Gestion Intelligente et Interconnexion (EMS / DLM) — Critique

La borne ne doit pas fonctionner de manière isolée, sous peine de vider instantanément la batterie de 30 kWh ou de déclencher les groupes électrogènes en journée lors d'un pic.

- Délestage et Gestion Dynamique de la Charge (DLM - Dynamic Load Management) : La borne doit obligatoirement être compatible avec l'EMS (Energy Management System) central du site. Elle doit moduler sa puissance en temps réel en fonction de :
 1. La production solaire disponible (priorité à la recharge via le surplus solaire).

2. La charge instantanée des 50 climatiseurs Inverter et des bureaux (si le bâtiment consomme trop, la borne baisse automatiquement sa puissance de charge).
- Protocoles de communication : Compatibilité native avec le protocole standard ouvert **OCPP 1.6J ou OCPP 2.0.1** (via liaison Ethernet RJ45, Wi-Fi ou RS485/Modbus) pour permettre la supervision et le contrôle à distance.

3. Connectique et Interface Utilisateur

- Type de prise / Connecteur : Prise Type 2 (norme européenne IEC 62196-2), avec ou sans câble attaché (un socle de prise T2S avec obturateurs est préférable pour la flexibilité).
- **Contrôle d'accès** : Lecteur de cartes/badges **RFID** intégré ou activation via application mobile, pour réserver l'usage de la borne uniquement aux véhicules officiels de la GIZ ou au personnel autorisé.
- **Interface visuelle** : Indicateurs LED d'état de charge (Prêt, En charge, Erreur) et/ou écran LCD d'affichage (puissance délivrée, kWh injectés).

4. Sécurités Électriques Intégrées (Obligatoires)

Le climat de Nouakchott et l'instabilité du réseau exigent des protections internes redondantes à l'intérieur de la borne ou dans son coffret dédié :

- **Protection contre les courants de fuite CC** : Détecteur de courant résiduel CC intégré (**RDC-DD Supérieur ou égal à 6mA** selon la norme IEC 62955), permettant l'utilisation d'un interrupteur différentiel de Type A en amont au lieu d'un Type B, beaucoup plus coûteux.
- **Protections classiques** : Protection intégrée contre les surintensités, les courts-circuits, les sous-tensions/surtensions du réseau SOMELEC.
- **Protection Thermique** : Sonde de température interne pour réduire automatiquement la puissance de charge ou couper la borne en cas de surchauffe due aux températures élevées du Sahel.

5. Indices de Protection Environnementale (Adaptation à Nouakchott)

Installée sous l'ombrage du carport réhabilité, la borne reste exposée à l'air salin et à la poussière abrasive :

- Indice de protection aux corps solides et liquides : IP54 minimum (IP55 recommandé), étanche à la poussière et aux projections d'eau.
- Indice de protection mécanique : IK10, enveloppe robuste (en polycarbonate haute résistance ou aluminium) résistante aux chocs extérieurs sur le parking.
- Traitement anti-UV : Boîtier traité pour résister à un ensoleillement direct intense sans dégradation des plastiques

2.3 Sécurités et Réseau de Mise à la Terre (Exigences Critiques)

Pour protéger les équipements contre la foudre, les surtensions et assurer la sécurité des personnes, l'installation comprendra obligatoirement 5 réseaux de mise à la terre distincts :

- 3 Piquets de terre "Masse" (1 par onduleur/armoire de bâtiment) : Interconnexion de toutes les carcasses métalliques des onduleurs, coffrets et batteries.
- 2 Piquet de terre "Foudre" dédié au Carport : Liaison directe de la structure métallique du parking et des cadres en aluminium des 100 panneaux solaires.
- Spécifications des prises de terre : Réalisées par double piquet en cuivre avec barrette de coupure et boîte de mesure. La valeur de la résistance doit être strictement < 10\Ohms.
- Sécurités électriques : Intégration de parafoudres DC de Type II dans les coffrets de chaînes solaires, parafoudres AC de Type II dans les 3 armoires de couplage, et disjoncteurs magnétothermiques différentiels de protection.

- **Normes obligatoires :**

○ Coffrets de Protection et Câblage (AC / DC)
○ IEC 60364-7-712 : Règles pour les installations électriques, spécifiquement pour les systèmes d'alimentation photovoltaïque.
○ EN 50618 (H1Z2Z2-K) : Norme obligatoire pour les câbles électriques DC. Ils doivent être doublement isolés, résistants aux rayons UV
○ Indice de Protection (IP) : IP65 au minimum pour les coffrets extérieurs ou exposés à la poussière. IP20 à IP54 pour l'onduleur et les batteries s'ils sont placés dans un local technique ventilé.

- **Coffret DC** : Sectionneur cadenassable, fusibles parafoudre DC Type II.
- **Coffret AC** : Disjoncteurs magnétothermiques, différentiel 30mA, parafoudre AC.
- **Câblage** : Câbles souples et isolés UV.

les câbles doivent répondre aux exigences suivantes :

- **Câblage Partie DC (Solaire):**
 - **Type** : Câbles monoconducteurs en cuivre étamé, souples (Classe 5), double isolation de type **PV1-F** ou **H1Z2Z2-K**.
 - **Section minimale** : 6mm pour limiter les pertes en ligne à moins de 1%.
 - **Protections** : Résistance obligatoire aux rayons UV, à l'ozone et aux températures extrêmes (conçus pour fonctionner jusqu'à 90 degrés Celsius à l'ombre et des pointes à 120 degrés Celsius sur le toit).
- **Câblage Partie AC (Onduleurs, TGBT et Interconnexion des Maisons) :**
 - **Type** : Câbles en cuivre de type **RO2V** (extensibles ou armés si enterrés entre les bâtiments).
 - **Sections minimales calculées :**
 - Liaison Onduleurs (20 kVA Triphasé) vers les TGBT : Câbles 4x 10mm ou 4 X16mm (selon la distance exacte constatée lors de la visite de site).
 - Câbles de liaison des batteries : Section minimale de **70mm** (souples, type H07RN-F) avec cosses à sertir de qualité industrielle pour éviter l'échauffement.

- **Repérage** : Tous les câbles doivent être repérés à chaque extrémité par des bagues numérotées indélébiles conformes aux schémas électriques.

2. Rails de Câbles (Chemins de Câbles et Goulottes)

L'environnement littoral exige une protection mécanique absolue et un choix de matériaux insensibles à la rouille :

- **Chemins de câbles extérieurs (Carport et liaisons inter-bâtiments) :**
 - **Matériau** : Chemins de câbles en **acier galvanisé à chaud après fabrication** (conforme à la norme ISO 1461, épaisseur de zinc supérieure ou égale à 85 µm) ou en **Aluminium de qualité marine**, pour stopper net la corrosion saline de Nouakchott. *L'acier électrozingué standard est strictement interdit à l'extérieur.*
 - **Accessoires** : Utilisation obligatoire de **couvercles clipsables** sur toute la longueur extérieure pour protéger les câbles du rayonnement direct du soleil et de l'accumulation de sable.
- **Chemins de câbles intérieurs (Locaux onduleurs / batteries) :**
 - Utilisation de goulottes rigides en PVC blanc haute résistance, classées non-propagatrices de la flamme (M1/V0), ou chemins de câbles en fils d'acier protégés.
- **Mise à la terre** : Tous les tronçons métalliques des chemins de câbles doivent être interconnectés électriquement et raccordés au réseau de mise à la terre globale du site

3. LOT INSTALLATION : LES TROIS OPTIONS D'INFRASTRUCTURE CARPORT

Les soumissionnaires doivent obligatoirement chiffrer séparément une, deux ou les trois options suivantes dans leur offre financière (Annexe 1) :

OPTION A : Réhabilitation et Renforcement en Béton Armé (Délai : 2 mois)

- Principe : Conservation de la charpente métallique et des poutres supérieures existantes du parking.
- Travaux : Décapage complet et traitement anti-corrosion lourd des poutres supérieures. Coulage d'une structure de renfort en béton armé autour des piliers/poteaux verticaux existants pour consolider l'ancrage au sol et supporter la charge statique et dynamique des 100 panneaux solaires. Fixation des modules via des rails en aluminium anodisé.

OPTION B : Nouvelle Structure de Fabrication Locale (Délai : 3 mois)

- Principe : Démantèlement complet de l'ancien abri et son évacuation. Fabrication sur mesure d'une nouvelle ombrière métallique par des ateliers locaux à Nouakchott.
- Travaux : Conception selon plans d'ingénierie fournis par le soumissionnaire (à joindre à l'offre technique). Poteaux en acier robustes (HEA/IPN), galvanisés à chaud ou peints avec primaire époxy anti-sel. Les poteaux verticaux doivent être impérativement coulés dans des massifs de fondation

en béton armé (dimensions minimales à justifier par note de calcul de charge).

OPTION C : Structure Importée Spéciale Carport (Délai : 3 mois)

- Principe : Fourniture d'une structure industrielle en kit, spécifiquement conçue pour l'intégration photovoltaïque en ombrière de parking.
- Travaux : Structure en aluminium haute résistance ou acier galvanisé d'usine. Certification obligatoire de résistance aux vents violents (minimum 130 km/h), adaptée au littoral de Nouakchott. Ancrage au sol via des poteaux coulés dans des blocs de fondation en béton armé prévus selon les spécifications strictes du fabricant industriel.

4. GARANTIES, SAV ET MANUEL D'UTILISATION

- **Garantie bancaire de bonne exécution : Caution de 10% du montant total du marché bloquée pendant un an sur la période de 100% de garantie de l'installation.**
- **Sur l'installation :** Garantie de parfait achèvement 100% de 1 année couverte par la garantie d'exécution.
- **Sur les équipements :** Panneaux 10 ans et Batteries 5 ans, Onduleurs et protections (5 ans)
- **Maintenance :** Le prestataire doit fournir un "Kit de première urgence" avec la fiche de contrôle dépannage indiquée au point c. ci-dessous. **Lot de Pièces de Rechange pour Dépannage (Kit de Première Urgence)** Ce lot doit comprendre au minimum :
 - Composants DC (Solaire) :**
 - 10 fusibles DC de rechange (calibre adapté aux chaînes de panneaux, ex : 15A / 1000V).
 - 2 cartouches de rechange pour parafoudres DC installés dans les coffrets.
 - 10 paires de connecteurs MC4 mâles et femelles d'origine.
 - Composants AC & Protections :**
 - 3 fusibles NH (calibres correspondants aux armoires de couplage des maisons).
 - 2 cartouches de rechange pour parafoudres AC.
 - 1 disjoncteur magnétothermique de rechange (calibre identique à ceux des départs onduleurs).
 - Accessoires techniques :**
 - 1 pince à sertir spéciale MC4 (fournie avec le kit pour l'équipe technique de la GIZ).
 - 1 bombe de nettoyant contact électrique par armoire (indispensable contre l'infiltration de la poussière fine de Nouakchott).

a) Le prestataire est tenu d'assurer le service après-vente (SAV) au titre des garanties sur les équipements et sur l'installation décrites ci-dessus. Ce service

est **inclus dans l'offre financière globale** et ne fera l'objet d'aucun contrat de service supplémentaire durant la période de garantie.

- En outre, 4 visites de contrôle technique incluant le resserrage des connexions et le dernier test (type test de réception Annexe 2) pour clôturer la garantie d'installation.

b) Étendue de la prestation SAV

Le SAV couvre gratuitement pendant toute la période de garantie :

- Le déplacement des techniciens sur site à Nouakchott pour constater le mal fonctionnement s'il y a lieu pour tout incident concernant les éléments dont la garantie est étendue et ce jusqu'au terme de leur garantie.
- La main-d'œuvre pour le remplacement des composants défectueux sous garantie.
- Le paramétrage et la mise à jour des logiciels (BMS/Onduleur).
- Réactivité du SAV : Pendant la première année de garantie totale (pièces et main-d'œuvre), le prestataire s'engage à :
Effectuer le Diagnostic à distance en moins de 24h, à intervenir physiquement en moins de 48h, à une remise en service en moins de 72h.

c) Formation au diagnostic de premier niveau

Lors de la remise des clés, l'utilisateur doit recevoir en une fiche d'entretien et contrôle pour :

- Interpréter les voyants d'état du système
- Effectuer un "Reset" sécurisé du système
- Actionner le Bypass manuel pour basculer sur le réseau SOMELEC en cas d'urgence
- Faire un checking visuel du système
- Conseils nettoyage et entretien

5. LIVRABLES

L'entrepreneur doit fournir les livrables suivants dans le cadre du périmètre clé en main :

5.1 Documentation de conception –

Plans de disposition du site - - - - -
Schéma électrique monofilaire (SLD)
Disposition et configuration des chaînes PV
Diagramme d'intégration de la batterie
Diagramme logique EMS
Disposition de la recharge pour véhicules électriques
Plans structurels et calculs pour abri de voitures
Étude de coordination de la protection
Conception de la mise à la terre et de la protection contre la foudre

5.2 Documentation technique - - - - -

Fiches techniques du constructeur pour tous les composants majeurs
Certificats de conformité aux normes IEC applicables
Certificats de garantie
Manuels d'équipement
Manuels de maintenance

5.3 Documentation de mise en service - - - - -

Rapports d'essais électriques
Rapports de tests fonctionnels
Rapport de test d'intégration du générateur
Rapport de vérification des limitations à l'exportation (le cas échéant)
Rapport final de mise en service

5.4 Documentation telle que le Car Port est construite - - - -

Schémas électriques finaux mis à jour
Plans de mise à jour
Diagrammes de routage des câbles
Liste des actifs et numéros de série des équipements
Toute la documentation doit être soumise au format électronique (PDF) et au format éditable le cas échéant.

5. TABLEAU DE CONFORMITÉ OBLIGATOIRE

Ce tableau doit être intégralement rempli par le soumissionnaire et inséré dans son offre technique (Email 1).

Critères Techniques Obligatoires	Spécifications Minimales Exigées par la GIZ	Spécifications Proposées par le Soumissionnaire (Marque / Modèle / Matériau)	Conformité (Oui / Non)
Champ Photovoltaïque	Puissance totale de 55 kWp (100 panneaux de 550Wc), modules monocristallins ou polycristallins bifaciaux.		
Normes Panneaux	Certifications d'usine certifiées : IEC 61215, IEC 61730, IEC 61701 (Salin) et IEC 60068-2-68 (Sable).		
Architecture Onduleurs	3 onduleurs hybrides triphasés de 18 kVA à 20 kVA (Total 54 à 60 kVA). Configuration décentralisée sur 3 TGBT.		



Critères Techniques Obligatoires	Spécifications Minimales Exigées par la GIZ	Spécifications Proposées par le Soumissionnaire (Marque / Modèle / Matériau)	Conformité (Oui / Non)
Efficacité & Synchro	Onduleurs pics tension 97%, régulation MPPT. Système EMS avec interdiction de flux inversé vers les groupes.		
Système de Stockage	Capacité utile de 30 kWh minimum en technologie Lithium LiFePO ₄ avec BMS communicant intégré.		
Qualité des Câbles	Câbles DC type PV1-F ou H1Z2Z2-K (6 mm ² cuivre étamé). Câbles AC type RO2V calibrés.		
Chemins de Câbles Extérieurs	Rails en acier galvanisé à chaud après fabrication (ISO 1461) ou Aluminium Marine, avec couvercles clipsables .		
Réseaux de Terre & Sécurités	4 réseaux de terre indépendants (3 masses + 1 foudre carport) avec barrettes de coupure, valeur strictly < 10Ω .		



Critères Techniques Obligatoires	Spécifications Minimales Exigées par la GIZ	Spécifications Proposées par le Soumissionnaire (Marque / Modèle / Matériau)	Conformité (Oui / Non)
	Parafoudres DC/AC Type II.		
Borne de Recharge VE	Puissance 11 kW Triphasée , gestion dynamique (DLM) via protocole OCPP 1.6J/2.0.1 . Protection fuite CC 6mA intégrée, IP55, IK10, RFID.		
Kit de Dépannage	Fourniture complète du lot sur site (10 fusibles DC, 3 fusibles NH, 4 cartouches parafoudres, 10 MC4, pince à sertir).		
Garanties Constructeurs	Panneaux (5 ans produit / 10 ans perf), Onduleurs (5 ans min), Batteries (5 ans min).		
Garanties Contractuelles	Engagement d'une garantie d'exécution totale de 1 an à 100% (pièces, main- d'œuvre, SAV et déplacements inclus).		

ANNEXE 1 : BORDEREAU DES PRIX UNITAIRES (BPU) VARIANT OPTIONS doit être inséré avec l'offre financière (email 2).

Poste	Désignation des Prestations	Unité	Qt é	PU (MRU HT)	Total Général (MRU HT)
1	Matériel Solaire Global : 100 panneaux 550W (Normes IEC salin/sable), Batteries Lithium 30kWh, Câblage, Coffrets AC/DC, 4 Réseaux de Terre complets Prise Recharge VE	Forfait	1		
2	Onduleurs : 3 onduleurs hybrides triphasés de 18à 20 kVA (Total 54 à 60 kVA) avec cartes de communication EMS	Unité	3		
3	Ingénierie & Main d'œuvre : Raccordement vers les 3 TGBT/Groupes, paramétrage, tests de charge, SAV 1 an	Forfait	1		<i>Inclus</i>



Poste	Désignation des Prestations	Unité	Qt é	PU (MRU HT)	Total Général (MRU HT)
4.A	OPTION A : Réhabilitation abri + renfort des piliers en béton armé	Forfait	1		
4.B	OPTION B : Démantèlement + Nouvelle structure de fabrication locale sur fondation en béton	Forfait	1		
4.C	OPTION C : Démantèlement + Structure importée certifiée vents 130 km/h sur massifs béton	Forfait	1		
	TOTAL GÉNÉRAL AVEC OPTION A				_____ MRU
	TOTAL GÉNÉRAL AVEC OPTION B				_____ MRU
	TOTAL GÉNÉRAL WITH OPTION C				_____ MRU

ANNEXE 2.1 : MODÈLE DE PROCÈS-VERBAL DE RÉCEPTION PROVISOIRE

SITE : Siège de la GIZ, Nouakchott, Mauritanie

N° DU DOSSIER : GIZ/NKC/SOLAR/2026

DATE DE LA RÉCEPTION : ____ / ____ / 2026

1. Vérification des Équipements (Inventaire et Conformité)

- **Onduleurs Hybrides (Quantité, Modèles & Puissance conformes) :**
 - **Vérification de la présence des 3 onduleurs hybrides triphasés de 18 kVA à 20 kVA interconnectés aux 3 TGBT/groupes du site.**
 - **Marque / Modèle constaté : _____**
Puissance unitaire : _____ kVA
- **Batterie Lithium (Nombre de modules & Capacité totale) :**
 - **Vérification du banc de stockage d'une capacité utile totale minimale de 30 kWh en technologie Lithium LiFePO₄.**
 - **Marque / Modèle constaté : _____**
Capacité totale validée : _____ kWh
- **Champ Solaire (Nombre de panneaux & Fixation robuste) :**
 - **Vérification de la pose de 100 panneaux solaires de 550Wc (Total 55 kWp) certifiés anti-sel/anti-sable sur la structure du carport (Option sélectionnée : A / B / C).**
 - **Nombre exact de panneaux comptés : _____ unités. Stabilité mécanique des rails alu validée : Oui / Non**
- **Borne de Recharge VE :**
 - **Vérification de la pose de la borne de recharge triphasée de 11 kW au niveau du carport avec son lecteur RFID.**
- **Coffrets de protection DC et AC présents et étiquetés :**
 - **Présence des parafoudres de Type II (DC et AC), disjoncteurs magnétothermiques, fusibles gPV et étiquetage réglementaire des câbles et armoires.**

2. Tests de Performance, Sécurité & Mise en Service

2.1 Essais de sécurité électrique

- Connexions DC et AC : Vérification visuelle et serrage au couple de toutes les liaisons électriques.
- Résistance d'isolation : Essais d'isolement diélectrique effectués et conformes sur les chaînes de panneaux.
- Continuité de la Terre : Interconnexion des rails du carport, des cadres et des châssis d'armoires validée.
- Polarité : Vérification de la polarité correcte sur l'intégralité des chaînes de modules DC avant connexion.
- Dispositifs de protection : Vérification fonctionnelle du déclenchement des disjoncteurs et des fusibles.

2.2 Tests fonctionnels des systèmes

- Production photovoltaïque : Constat de la production du champ sous conditions solaires locales (Puissance instantanée max mesurée : _____ kW).
- Cycles de batterie : Vérification du fonctionnement correct des phases de charge et de décharge du parc Lithium 30 kWh.
- Fonctionnement onduleurs : Validation du comportement des 3 unités de 20 kVA (Équilibrage des phases AC).
- Test Monitoring : Application et logiciel de supervision installés, communicants et pleinement fonctionnels sur l'ordinateur du gestionnaire et le téléphone de l'utilisateur référencé.

2.3 Tests d'intégration des générateurs & Réseau

- Test de Basculement (Coupure réseau) : Coupure volontaire du réseau urbain SOMELEC. Le système prend instantanément le relais en mode îloté sans microcoupures au niveau des bureaux.
- Test de Charge Maximale (Réponse à la variation) : Démarrage simultané des charges domestiques et du parc de climatiseurs (passés au préalable à 100% en mode Inverter par la GIZ). Constat : Aucune coupure ni mise en sécurité des onduleurs.
- Empêchement du flux inversé (Anti-retour Groupe) : Test d'intégration avec démarrage des groupes diesel de sécurité de 60 kVA. Confirmation stricte par l'EMS que l'inversement du flux d'énergie (injection solaire) vers les générateurs diesel est totalement bloqué.
- Réduction de puissance PV (Curtailment) : Test réussi de la fonctionnalité de réduction automatique ou bridage de la production PV lorsque la charge baisse ou que les batteries sont pleines.

- Essais de limitation à l'exportation (Zéro Export) : Démonstration d'un contrôle précis du compteur au Point de Couplage Commun (PCC) garantissant une fonctionnalité zéro exportation vers le réseau SOMELEC.

2.4 Tests de recharge des VE

- Fonctionnalités de la station : Test de charge sur véhicule électrique via la borne 11 kW.
- Gestion dynamique de la charge (DLM) : Vérification que la borne module ou réduit sa puissance de charge lorsque les climatiseurs du site saturent le réseau ou que le soleil décline, confirmant que la recharge du VE ne déstabilise jamais le système global.

2.5 Mesures des Prises de Terre

- Réseau de Terre Masse Onduleurs / Armoires AC : _____ Ohms (Doit être = ou < 10\ \ym).
- Réseau de Terre Foudre Carport / Panneaux : _____ Ohms (Doit être = ou < 10\ \ym).

3. Documentation & Formation

- Guide Utilisateur : Remise du guide utilisateur simplifié et personnalisé, rédigé en français et illustré de photos claires du site (comprenant les consignes de nettoyage des panneaux).
- Formation Bypass : Guide pratique dispensée à l'utilisateur sur l'utilisation et la manipulation sécurisée du bypass manuel pour isoler le système solaire en cas d'urgence.
- Rapport de mise en service : Soumission et validation du rapport technique complet incluant tous les résultats des tests .

Observations / Réserves mineures à corriger :

Clauses contractuelles de validation :

La réception définitive sera confirmée dans un délai de 30 jours par courrier officiel de la GIZ. Un nouveau test complet de performance et de sécurité sera obligatoirement programmé en cas de difficulté ou de dysfonctionnement constaté durant cette période, et les corrections à produire y seront notifiées au prestataire. Le transfert de propriété du système et la remise officielle des clés ne s'effectueront qu'après la réussite totale de l'ensemble des tests requis ci-dessus.

Pour le Prestataire (Nom, Fonction & Signature)	Pour le Client GIZ / Représentant (Nom, Fonction & Signature)

Pour le Prestataire (Nom, Fonction & Signature)	Pour le Client GIZ / Représentant (Nom, Fonction & Signature)
Date : //2026	Date : //2026

ANNEXE 2.2 : PROCÈS-VERBAL DE DÉCHARGE DE GARANTIES ET DE FIN DE MARCHÉ

(À compléter obligatoirement à l'issue de la période de garantie de 12 mois)

SITE : Siège de la GIZ, Nouakchott, Mauritanie (Complexe des 5 maisons/bureaux)

N° DU DOSSIER : GIZ/NKC/SOLAR/2026

DATE DE LA DÉCHARGE : ____ / ____ / 2027 *(Soit 12 mois après la réception provisoire)*

1. Bilan de l'Année d'Exploitation (Période de Garantie de 12 Mois)

- **Suivi des performances :** Les relevés de l'EMS et du système de monitoring confirment que l'apport solaire diurne et le lissage par les batteries de 30 kWh ont été conformes aux attentes de rendement du cahier des charges.
- **Comportement sous charge (Climatisation & VE) :** L'installation a supporté de manière stable le fonctionnement continu des 50 climatiseurs Inverter et les cycles de charge de la borne VE 11 kW.
- **Fiabilité du matériel :** Aucun défaut critique n'a été signalé sur les 3 onduleurs hybrides de 20 kVA ni sur le champ photovoltaïque.
- **Tenue des infrastructures Génie Civil :** La structure de l'ombrière/carport (Option A, B ou C retenue) a démontré sa parfaite tenue mécanique et sa résistance aux vents et à la corrosion environnementale de Nouakchott.

2. Évaluation des Interventions du Service Après-Vente (SAV)

- Nombre total d'incidents notifiés durant l'année : _____
- Respect des délais de réactivité contractuels GIZ :
 - Prise en compte et diagnostic à distance en moins de 24 heures : Oui / Non.
 - Présence physique des équipes de dépannage sur site en moins de 48 heures : Oui / Non.
 - Remise en service complète du système en moins de 72 heures : Oui / Non.
- Kit de pièces de rechange pour dépannage : Le lot de première urgence (fusibles, cartouches parafoudres, connecteurs MC4) utilisé durant l'année a été intégralement complété et réapprovisionné à neuf par le prestataire pour la clôture du marché.

Status des Réserves Techniques :

- Aucune réserve n'était pendante ou contractée lors de l'année.
- Des réserves avaient été notifiées. Constat de levée des réserves : Toutes les actions de réparation, de correction ou de remplacement de matériel défectueux ont été exécutées avec succès par le prestataire avant la signature des présentes.

Prononcé de la Décharge de l'Installation : La décharge définitive de l'installation est validée d'un commun accord ce jour sur la base du présent procès-verbal. En conséquence, la GIZ Mauritanie donne mainlevée au prestataire et autorise la libération complète de la Caution/Garantie bancaire de bonne exécution de 10% déposée auprès de la banque émettrice. Le marché est considéré comme définitivement clos et soldé.

<p>Pour le Prestataire (Nom, Fonction & Signature)</p>	<p>Pour le Client GIZ / Représentant (Nom, Fonction & Signature)</p>
<p>Date : //2027</p>	<p>Date : //2027</p>

ANNEXE 3 GARANTIE DE BONNE EXECUTION

Modèle de Lettre de Garantie de Bonne Exécution (Performance Bond)

Objet : Garantie de bonne exécution n° [Numéro de la garantie]

Concernant l'appel d'offres : Acquisition et installation d'un Car Port solaire haute performance à Nouakchott.

Réf : GIZ 10024082

À l'attention de : **GIZ Mauritanie**

Nous avons été informés que la société -----(ci-après dénommée « le Prestataire ») a été retenue pour le marché cité en objet pour un montant total de -----**MRU HT**.

Conformément aux dispositions du Cahier des Charges, le Prestataire est tenu de fournir une garantie bancaire de bonne exécution s'élevant à **10% du montant total du marché**, soit la somme de -----**MRU**.

Cette garantie prend effet à compter de la date de signature du contrat et restera valide un an minimum et jusqu'à la date du procès-verbal de la décharge de garantie de l'installation solaire, tel que stipulé dans les Termes de Référence.

Par la présente, nous, **Nom de la Banque**, agissant en tant que caution solidaire, nous engageons irrévocablement à payer à la GIZ, dès réception de votre première demande écrite affirmant que le Prestataire n'a pas rempli ses obligations contractuelles (installation non conforme, retard majeur, défaut de matériel), toute somme à concurrence du montant mentionné ci-dessus, sans que vous ayez à justifier votre demande ni à prouver l'insuffisance du Prestataire.

Nouakchott le

Signature et cachet



ZONE 2 ET 3 ABRI DE VOITURE EXISTANT

