



## **Millennium Challenge Account - Bénin II**

**Disponibilité d'une énergie électrique efficace et fiable  
pour une croissance économique forte et durable**

# **PRÉSENTATION DES INFRASTRUCTURES DE DISTRIBUTION CONSTRUITES OU REHABILITEES À BOHICON**



Juillet 2023

## **Investissement du Projet Distribution d'Electricité y inclus le CNCD : 283 Millions USD soit environ 170.000 000 000 FCA**

Grâce aux infrastructures mises en place par le Compact II du Millénum Challenge Bénin, le réseau national de distribution d'électricité Haute et Moyenne tension a connu des transformations architecturales et technologiques majeures.

Pour répondre à la demande d'énergie d'ici 2035 et avec une perspective à 2040, une capacité additionnelle de transformation d'environ 1000 MVA est à présent disponible. La capacité existante d'avant-projet a été triplée et est à présent environ 5 fois supérieure à la capacité moyenne actuelle sollicitée par la demande en électricité.

MCA-Bénin II a ainsi réalisé et renforcé\* :

- ◆ 19 postes sources HTB/HTA de technologie GIS, AIS
- ◆ 18 transformateurs de puissance HTB/HTA répartis sur le territoire national et interconnectés sur 100 km de réseau souterrain HT, 80 km en HTA à Cotonou et dans les régions
- ◆ la mise à niveau de près de 800 km de lignes de distribution existantes dont 219 transformateurs de distribution HTA/BT remplacés dans le nord Bénin.

A ce titre, la ville carrefour de Bohicon et la cité historique d'Abomey bénéficient de **deux infrastructures électriques de haute importance** pour un impact allant bien au-delà de leurs communes :

1. A Bohicon, le Repli du Centre National de Contrôle de Distribution d'Electricité, assure désormais la tour de contrôle, de supervision et la conduite du réseau national de distribution d'électricité au Bénin, au même titre que le Centre principal d'Akassato.
2. Dans la zone intra-communale Bohicon-Abomey (entre Djimè (Quartier Adamè)- et Soglogon), le poste électrique de distribution HTB/HTA 161 kV/63/20 kV-60 MVA réalisé alimente :
  - ◆ en 20 kV, au-delà de Abomey, Bohicon, les communes d'Agbangnizoun, Djidja, Zogbodomey, Covè, Agonlin, Ouinhi
  - ◆ en 63 kV, les localités de Paouignan, Dassa, Glazoué suivi d'une desserte de Savalou, Bantè, Akpassi, Pira et Savè.

Avec cet investissement, le Compact MCA-Bénin II sécurise la distribution de l'électricité dans les départements du Zou et des Collines.

La redondance des sources de la centrale hydroélectrique de Nangbéto (Togo) et la ligne double ternes en provenance de Onigbolo (Bénin), qui alimentent le poste renforce la sécurité n-1 au plan tension HT.

Ainsi, la configuration mise en place assure :

- ▶ Une énergie électrique de qualité, sûre et fiable
- ▶ La continuité de service au consommateur avec :
  - ◆ Une réduction substantielle de la fréquence et de la durée d'interruption de l'électricité
  - ◆ Une diminution de l'énergie non distribuée

Des centrales solaires PV viendront compléter l'intégration au Dispatching. MCA-Bénin II ayant déjà sécurisé livraison du matériel d'interface communiquant sur site à Bohicon et dans le Nord Bénin.

**L'architecture du réseau national de distribution d'électricité est ainsi fortement modifiée et technologiquement renforcée.**

**Conformément aux recommandations des études de faisabilité commanditées en 2015 et préalables à la formulation du Compact II du Bénin, son mode de conduite devrait être automatisé, téléconduit et évolutif, afin de :**

- ▶ Réduire significativement l'étendue et la durée des coupures d'électricité
- ▶ Supprimer les délestages sauvages
- ▶ Garantir à l'économie béninoise une énergie électrique de qualité, fiable, respectueuse des

## **normes techniques internationales, et de l'environnement.**

**La construction du Centre de Repli de Bohicon répond pleinement aux recommandations. Elle assure la supervision en temps réel, le maintien de l'équilibre du réseau, ainsi que l'exploitation optimale du réseau et des services avec une redondance technologique et fonctionnelle parfaite.**

Financée par les gouvernements des Etats Unis d'Amérique et du Bénin, la construction du 1er Dispatching National du Bénin et son Repli, est achevée. Les deux centres sont opérationnels avec 42 postes sources et ou de répartition connectés et supervisés en temps réel depuis les centres d'Akassato et de Bohicon. Ces deux centres sont modernes et évolutifs :

- ◆ Équipements de dernière technologie
- ◆ Architectures symétriques très robustes
- ◆ Dimensionnés et sécurisés pour connecter au moins 150 postes et sous stations électriques de Distribution.

Les deux Centres SCADA/DMS, communiquent entre eux et avec les 43 sous stations électriques, via un réseau neuf de télécommunication (PGRT) déployé par MCA-Bénin II. Ce réseau de télécommunications numériques synchrones (SDH) fonctionne sur la configuration suivante :

- ◆ Câbles à fibre optique, étendu, dans certains cas, au moyen de liens faisceaux hertziens
- ◆ Liaisons à courant porteur de ligne (CPL), ou lignes louées du réseau de télécommunication publique (SBIN).

Ce réseau permet : les échanges de données SCADA/DMS et la téléphonie entre les différentes sous-stations de la SBEE, la télé-protection pour les lignes 63 KV, à terme il assurera également les échanges avec d'autres Dispatchings, tels celui du Transporteur CEB à Lomé et du WAPP à Cotonou, via le protocole ICCP.

Le Centre National de Conduite de la Distribution est le projet le plus complexe du Programme MCA-Bénin II. Par sa dimension technique et fonctionnelle, la typologie et ou la technologie des postes existants, les protocoles de communication, la diversité et la nouveauté des expertises requises, le CNCD s'inscrit de plus dans un environnement sans historique de données d'entrées initiales.

Le MCA-Bénin II a identifié avant la phase de conception et dès 2017, la nécessité de faire recruter par appel sélectif une cinquantaine de profils spéciaux d'ingénieurs et de techniciens spécialisés notamment en ingénierie électrique Informatique, SCADA, Télémétrie et télécommunications.

Ces professionnels ont vécu et accompagné le développement du projet de la conception à l'opérationnalisation dans toutes ses étapes :

- ▶ Production des données
- ▶ Modélisation SCADA du réseau existant et projeté
- ▶ Création des images
- ▶ Définition, dimensionnement et choix des équipements IT robustes et ultra modernes
- ▶ Déploiement logiciels et l'installation d'équipements
- ▶ Tests d'intégrations E2E « End to End, et essais de fonctionnalités SCADA/DMS, Télémétrie et Télécommunications dans les usines en Europe et sur site au Bénin
- ▶ Étape du précommissionning et des réceptions opérationnelles selon le concept OJT « On the Job Training » . Ce concept de formation par le faire faire est imposé dans le cahier de charge du fournisseur du SCADA/DMS avec obligation de résultats sur une durée d'environ 4000 heures de formation (80h/Semaine sur 54 mois). Un paquet supplémentaire de formations additionnelles de 151 heures reste en réserve.

MCA-Bénin II a mis également en place, par paiement anticipé, contre une caution de garantie fournisseur, un contrat d'assistance et de maintenance en ligne doublés de missions de supports sur site, aux opérateurs des deux Dispatchings sur une durée de 2 ans à compter du 22/06/2023.

Cette équipe d'OJT est élargie à une centaine de nouveaux techniciens d'opérateurs recrutés et affectés dans les positions des nouveaux postes électriques réalisés par MCA-Bénin II avec un soutien dans la formation continue, l'apprentissage et le transfert des compétences grâce des spécialistes experts chevronnés du domaine des postes HTB de technologie GIS, de la Conduite SCADA et de la lutte contre les Cyber attaques.

Toutefois, d'importants défis relevant du processus normal des Dispatchings subsistent et quelques-uns sont mis en évidence ici à titre de sensibilisation au titre des mesures à prendre :

- ◆ Gestion stricte des changements induits et règles du contrôle d'accès à ces centres hautement sensibles du Bénin
- ◆ Mise en œuvre du plan d'action issu du séminaire atelier SBEE des 14 & 15 Avril 2022 pour mitiger les risques opérationnels liés à la Durabilité des ouvrages électriques réalisés y inclus le CNCD & son REPLI
- ◆ Sécurisation de la Convention Fibre Optique signée avec la SBIN
- ◆ Accélération de la modélisation du réseau moyenne tension intégrant tous les postes clients privés et publics de la SBEE
- ◆ Mise à jour permanente de la base de données du réseau national d'électricité, intégrant toutes ses évolutions et extensions présentes et futures du réseau quel qu'en soit les projets et financements porteurs
- ◆ DAO devant inclure l'intégration aux Dispatchings et la mise à jour du modèle réseau
- ◆ Clarification définitive des limites d'exploitations autour du 63 kV pour la Distribution d'électricité au Bénin et l'actualisation du code pour sa prise en compte
- ◆ Engagement d'investissements complémentaires que devra faire la SBEE, dans le cadre de l'ERP (GMAO)
- ◆ Programme futur « Digitalisation des fonctions commerciales de l'entreprise du Prépaiement pour l'unicité d'une plateforme de comptage numérique (AMR/AMI)
- ◆ Sécurisation des ventes d'énergie via l'activation des applications avancées du CNCD & de son REPLI telles : Système de Comptage Numérisé et du OMS (Outage Management System) etc...

La construction du Centre de REPLI de Bohicon a été réalisée sous deux contrats distincts :

1. Le Contrat de Construction des Bâtiments de Repli et
2. Le Contrat de Conception, Fournitures d'Equipements IT/ SCADA-DMS & Télémétrie et Télécommunications, d'installation et de mise en service.





# CENTRE NATIONAL DE CONTROLE DE DISTRIBUTION D'ELECTRICITE (REPLI) - VOLET : CONSTRUCTION DU BATIMENT DE BOHICON

Date d'achèvement final : 15/06/2023  
Date mise en exploitation SBEE : 30/05/2022



Le site abritant le Centre de Repli du CNCD est situé dans l'enceinte de la Direction Régionale de la SBEE Zou-Collines. C'est un Bâtiment RDC, de type Industriel à 4 niveaux de sécurité d'une superficie est de 1452 m2, constitué comme suit :

Salle de Gestion de Crise / VIP ; Rampe Accès PMR; Salle de Conduite ; Couloir Technique ; Espace Repos ; Poste de Sécurité; Salle de Planification(Salle d'Ingénierie) ; Magasin pour pièces de rechange ; Local Serveurs A ; Corridor Mécanique; Locaux Serveurs Scada /Telecom A & B ; Local Batteries ; Local Onduleurs ; Local Electrique ; Hall de Service ; Couloir de Circulation.

Ce bâtiment dispose d'autres composantes faites de locaux techniques extérieurs, constitués de : Cellules MT, de 02 transformateurs de 100 kVA équipés de coffrets de 02 transformateurs redondants de puissance 100 kVA chacun, et d'un groupe électrogène de secours de puissance 330 kVA + Cuve nourricière de capacité égale à 8.000 litres. Une clôture et une guérite sécurisées+ 01 aménagement VRD +01 réseau d'assainissement.

Le RDC au BUNDDC dispose aussi d'un espace Off-Shift /Salle de repos ; Sanitaire.

La construction de ce bâtiment de type spécial, a connu quelques péripéties. Le contrat initial signé le 26.02.2019, et dont la phase construction gros œuvre a débuté le 26.11.2019 (Akassato) pour une durée de 21 mois devait être achevé au 26.08.2021 a été résilié le 10.08.2021 pour non-performance et non-respect des exigences normées de qualité et de dérive des délais.

Un nouvel appel d'offre a été lancé pour un relèvement des niveaux d'exigences incluant la correction des vices du gros œuvre, le Contrôle technique global et la remise aux normes du gros œuvre laissé ainsi qu'un scope de finition aux exigences international des bâtiments de Dispatching y inclus toutes les commodités y inclus une actualisation des plans d'ingénieries As built et la garantie décennale.

L'entreprise ITB/Hight Tech-Bénin a été sélectionné et un contrat de reprise d'achèvement a été signé le 10.08.2022 soit un an jour pour jour après la résiliation. Le nouvel entrepreneur a démarré ses travaux en septembre 2022 et achève le 15.06.23, le Bâtiment du CNCD, conforme aux exigences qualité et délai du Maitre d'Ouvrage ; soit en neuf (09) mois d'exécution.

## Évolution





**MILLENNIUM**  
CHALLENGE CORPORATION  
UNITED STATES OF AMERICA

# CENTRE NATIONAL DE CONTROLE DE LA DISTRIBUTION D'ELECTRICITE (REPLI) CONSTRUCTION DE DISPATCHINGS DE BOHICON-VOLET IT : SCADA/DMS

Date de 1ère Réception Opérationnelle : 30/05/2022  
Date mise en exploitation SBEE : 22/06/2023  
Montant NDCC+BUNDCC : 20 440 458,55 USD



Le Centre National de Contrôle de la distribution d'électricité de Bohicon (BUNDCC ou REPLI), permet le contrôle/commande à distance des ouvrages de distributions d'électricité de la SBEE sur l'ensemble du territoire national.

Il contribue à l'optimisation de la conduite du réseau électrique, avec comme résultat immédiat, la réduction des délais de coupure d'électricité.

Avec l'avènement du CNCD, et en référence à la situation d'avant-projet du taux d'indisponibilité du réseau électrique le nombre et la durée moyenne des coupures est réduit de 90%.

Le système SCADA/DMS installé à Bohicon est essentiellement constitué de serveurs scada, serveurs logiciels, et de serveurs de données d'archives historiques redondant dimensionnées de grandes capacités et à haute vitesse de fréquence de transmission pour les échanges de données.

La salle de conduite, est équipée d'ordinateurs et consoles de dernières générations éprouvés avec succès lors des essais de fonctionnalités à l'usine, sur site, et d'un grand mur d'image pour la projection en temps réel de l'état dynamique du réseau électrique national ainsi que des alertes en cas de défaut. Une salle de crise est également équipée pour les besoins de l'équipe technique managériale le cas échéant.

L'ensemble des équipements des postes (MINI SCADA, RTU, Armoires Télécom sont raccordés au centre de dispatching à travers un réseau de télécommunication à plusieurs niveaux de sécurité.

Le réseau de télécommunication déployé est constitué de fibres optiques (technologies OPGW et ADSS), de liaisons à faisceaux hertziens, de liaisons CPL et de capacités louées à la SBIN et est doté d'une plateforme logicielle de surveillance et de maintenance : le NMS (Network Management System) qui scrute et informe sur l'état de fonctionnement instantané de chaque nœud télécom du réseau.

L'alimentation électrique du site est assurée par le réseau électrique de la SBEE avec deux niveaux de redondance : 01 groupe électrogène de 350 kVA et des systèmes redresseurs d'une autonomie de 12 heures en cas de black-out total et en cas de non-fonctionnement du générateur.

Au-delà des fonctions basiques de supervision et de contrôle du réseau électrique de distribution, le REPLI-CNCD du Bénin dispose d'importantes applications avancées, éprouvées dans les conditions d'usine, et disponibles en attente de mesures complémentaires de la SBEE:

- ◆ Estimation des Charges
- ◆ Ecoulement de puissance
- ◆ Calcul de Court-Circuit et Validation des Protections
- ◆ Localisation et Isolement des défauts
- ◆ Restauration de l'alimentation
- ◆ Planification des Travaux et des consignations
- ◆ Gestion des Notes de Manœuvre
- ◆ Analyse du Réseau (DNAF)
- ◆ Reconfiguration des travées
- ◆ Système de gestion et d'analyse des pannes
- ◆ Gestion des interruptions (OMS) et des Interfaces avec le Centre d'Appel Clients de la SBEE (TCS) en cas de dérangement
- ◆ Gestion Prévisionnelle de la charge (STLF) pour les prévisions à court terme de la production des Centrales PV
- ◆ Calculs SCADA de Bilan production & Consommation
- ◆ Gestion du Délestage et Restauration (Load shedding)

**Une application très intéressante de Gestion des Interfaces du Système de Comptage** (outils de facturation numérique, de tracking et de suppression des pertes non techniques) est installée mais actuellement désactivée en attendant l'investissement complémentaire que devra faire la SBEE, dans le cadre de l'ERP et ou de son programme futur de digitalisation des fonctions commerciales de l'entreprise.

Pour l'exploitation optimale et durable de ce joyau national, la SBEE devra adopter une politique attractive et de conservation **du personnel spécialisé recruté et formé à ce jour par le Compact et la SBEE.**





MILLENNIUM  
CHALLENGE CORPORATION  
UNITED STATES OF AMERICA

# POSTE DE DISTRIBUTION ELECTRIQUE DE DJIME CONSTRUCTION DU NOUVEAU POSTE AIS 161/63/20 KV-60MVA(DJIME)

Date mis sous tension : 25/11/2022  
Date mise en exploitation CEB : 25/12/2022



Le poste électrique de distribution HTB/HTA 161 kV/63/20 kV-60 MVA réalisé dans la zone intra-communale Bohicon-Abomey (entre Djimè (Qtier Adamè)- et Soglogon) alimente :

- ▶ en 20 kV, au-delà de Abomey, Bohicon, les communes d'Agbangnizoun, Djidja, Zogbodomey, Covè, Agonlin, Ouinhi et
- ▶ en 63 kV, les localités de Paouignan, Dassa, Glazoué suivi d'une desserte de Savalou, Bantè, Akpassi, Pira et Savè.

Par cet investissement, le Compact MCA-Bénin II a permis de sécuriser la distribution de l'électricité dans les départements du Zou et des Collines. La redondance des sources de la centrale hydroélectrique de Nangbéto (dans le Togo) et la ligne double ternes en provenance de Onigbolo (dans le Bénin), qui alimentent ledit poste renforcent la sécurité n-1 au plan tension HT.

Cette configuration assure la réduction substantielle de la fréquence et la durée d'interruption de l'électricité, ainsi que l'énergie non distribuée et garantit la continuité de service au consommateur, d'une énergie électrique de qualité, sûre et fiable.

Le Poste 161kV de la CEB de Djimé est situé précisément entre les quartiers Adamè et Soglogon, à la limite frontalière des communes sœurs d'Abomey et de Bohicon. Il est alimenté via les lignes 161 kV, en provenance de Nangbéto et d'Onigbolo.

MCA-Bénin II a procédé essentiellement à une extension dudit Poste, sa modernisation et à la construction d'un nouveau poste de répartition 20 kV, équipé au CCN, et intégré au Dispatching. Conformément aux conclusions des études électriques du cabinet Intec GOPA/IED/ANTEA, préalables aux constructions, les travaux d'extension au poste de Djimé portant installation d'un transformateur de puissance T3 : 161/63/20 kV- 60 MVA, visaient à garantir la sécurité n-2 du Poste et à assurer la continuité de service en fourniture d'énergie électrique aux consommateurs du Zou et des Collines à l'horizon 2035 perspective 2040.

Cependant, les événements intervenus dans la nuit du 13 novembre 2022, et ceux intervenus 6 mois plus tôt, ont causé l'avarie des deux transformateurs T1 : 161/63-20 kV-20MVA et T2 : 161/63/20 kV- 20 MVA ainsi que l'incendie du poste de répartition 20 kV existant. De ce fait, la capacité disponible d'avant-projet est passée- de 40 MVA à Zéro MVA.

Le transformateur T3 :60 MVA installé par MCA-Bénin II, arrivé pratiquement en fin de montage et en attente des essais au moment de l'incident, est devenu l'unique alternative pour rétablir l'électricité à Abomey-Bohicon, Covè, ouinhi , Zagnanando, et dans les collines.

Les populations du Zou et des Collines ont passé 72 heures sans électricité avec des préjudices énormes, auxquelles MCA-Bénin II a mis fin, grâce à la mise en exploitation en mode accéléré du T3 et de ses systèmes et fonctionnalités de marche. Le T3 est de dernière génération à double système de refroidissement de type ONAN/ONA et impacte :

- ◆ sur les 20 kV, au-delà de Abomey, Bohicon, les communes d'Agbangnizoun, Djidja, Zogbodomey, Covè, Agonlin, Ouinhi et
- ◆ sur le 63 kV, les localités de Paouignan, Dassa, Glazoué suivi d'une desserte de Savalou, Bantè, Akpassi, Pira et Savè.

Le T3 est également doté pour tous les niveaux de tensions, 161 kV, 63 kV et 20 kV. MCA y a construit également un poste de répartition 20 kV, entièrement équipé, moderne et doté d'01 Système de Contrôle Commande Numérique et de Protection, 01 mini SCADA, 01 terminal télécom qui communiquent entre eux et assurent la supervision locale du poste 161/63/20 kV- 60 MVA de Djimè.

Le niveau 161 kV est prêt pour une téléconduite depuis le Dispatching de Transport de la CEB avec ses futurs aménagements projetés et bien d'autres tels que : 01 dispositif de protection anti-incendie à tous les points critiques du poste, 01 dispositif de gestion des matières dangereuses, des équipements et outillages de sécurité, de consignation et d'interventions, des pièces des pièces de rechange et des manuels d'exploitation et de maintenance.

Sa téléconduite à partir du Centre National de Contrôle de la Distribution d'Akassato/Bohicon est assurée pour la partie 63 et 20 kV.



**MILLENNIUM**  
CHALLENGE CORPORATION  
UNITED STATES OF AMERICA

# POSTE DE REPATTITION BOHICON 20 KV CONSTRUCTION DU NOUVEAU POSTE DE REPARTITION 20/20 KV

Date mis sous tension : 25/11/2022  
Date mise en exploitation SBEE : 25/12/2022



Le nouveau poste de répartition 20 kV de Bohicon est conçu, dimensionné pour remplacer l'ancien poste 20 kV. Ce dernier était devenu trop exigü et pour répondre au besoin de la demande locale en électricité à l'horizon 2035 perspective 2040.

Au plan fonctionnel, Il est constitué de :01 Bâtiment de type industriel. Son unifilaire présente une architecture fait de tableau Moyenne Tension organisé en deux ½ rames séparées par 1 cellule de couplage et 1 cellule de remontée de barres.

A chacune des ½ rames sont raccordées 01 Arrivée et des départs 20 kV, incluant la réserve et ceux destinés à la consommation comme Abomey, Bohicon, les communes d'Agbangnizoun, Djidja, Zogbodomey, Covè, Agonlin, Ouinhi + 1 Cellule TSA pour l'alimentation du poste + 01 système d'alimentation des auxiliaires 400-230 V-AC + 01 système d'alimentation des auxiliaires 125 VCC + 02 redresseurs 125 VCC + 01 banc de batteries 125 VCC pour assurer et maintenir une autonomie d'alimentation des auxiliaires du poste sur une durée de 8heures en cas de black out.

Les deux Arrivées 20 kV sont raccordées au secondaire du T3, via 02 liaisons souterraines parfaitement redondantes pour garantir la continuité de service du poste même en cas de défaut sur l'une ou l'autre des 2 liaisons Arrivées 20 kV. Cette continuité de service est renforcée en amont, au niveau HT par le fait que le poste 161 kV de la CEB à Djimè est lui-même alimentée par 02 sources redondantes : la ligne double ternes Onigbolo-Bohicon et la ligne 161 kV de Nagbeto. Ceci permet de réduire significativement la fréquence et les longues durées d'interruptions du courant connu par le passé.





95, rue 5.073, Immeuble Kougblénou, Zongo Nima, Cotonou République du Bénin

E-mail : [info@mcabenin2.bj](mailto:info@mcabenin2.bj) - Site web : [www.mcabenin2.bj](http://www.mcabenin2.bj)

