

ROYAUME DU MAROC

AO. N° 61/2022/E

SYSTEME DE CONDUITE

LE RENOUVELLEMENT DU BCC ELECTRICITÉ DE REDAL

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

CCTP

PIECE N°3

3.1

LE PRÉSENT RÈGLEMENT DOIT ÊTRE RETOURNÉ DÛMENT PARAPHÉ, SIGNÉ ET CACHETÉ A LA DERNIERE PAGE

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION - DESCRIPTION SOMMAIRE DU BCC ET SYSTÈME DE CONDUITE	3
2. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES RELATIVES AU SYSTÈME DE CONDUITE DU BCC.....	4
2.1 GENERALITES.....	4
2.2 FONCTIONS DE CONDUITE	5
2.3 OUTIL STATISTIQUE DE SUIVI DE LA QUALITE DE SERVICE.....	11
2.4 OUTIL DE CALCULS EN RESEAU	12
2.5 FONCTION DE REPRISE DE SERVICE.....	12
2.6 INTERFACE WEB.....	13
2.7 GESTION DES BASES DE DONNEES DU SYSTEME	13
2.8 GESTION DES PRODUCTIONS DECENTRALISEES	14
2.9 SYSTEME SCADA MULTI-FLUIDE (EN OPTION).....	14
2.10 ARCHITECTURE MATERIELLE ET PERFORMANCES DU SYSTEME	14
2.11 MISE EN ŒUVRE, ASSURANCE QUALITE ET TESTS DE RECEPTION.....	20
2.12 FORMATION ET TRANSFERT DE COMPETENCES.....	21
2.13 DOCUMENTATION	22
2.14 GARANTIE ET MAINTENANCE	23
2.15 SPECIFICATIONS TECHNIQUES RELATIVES AUX ALIMENTATIONS SECOURUES DU BCC.....	26
2.16 SPECIFICATIONS DETAILLEES DES ALIMENTATIONS SECOURUES	28
2.17 TESTS	29
2.18 FORMATION ET TRANSFERT DE COMPETENCES.....	29
2.19 DOCUMENTATION.....	29
2.20 SURVEILLANCE DU BCC.....	30
2.21 OBLIGATION DU TITULAIRE.....	30

1. INTRODUCTION - DESCRIPTION SOMMAIRE DU BCC ET SYSTÈME DE CONDUITE

Le présent Cahier de Prescriptions Spéciales Techniques (CPS-T) spécifie les travaux et fournitures relatifs au Renouvellement du Système de Conduite du BCC Electricité de REDAL à Rabat.

Il comprend les travaux suivants :

- a) **Étude, fourniture, installation dans les locaux existants du BCC et tests d'un nouveau système de conduite (matériel et logiciel)** du BCC de REDAL conformément aux prescriptions du § "Système de conduite" du présent document.
- b) **Étude, fourniture, installation dans les locaux du Service Permanent de contrôle (SPC) et tests d'un poste opérateur** déporté conformément aux prescriptions du "Système de conduite" du présent document.
- c) **Etude et raccordement des systèmes de conduite aux équipements de télécommunication données d'une part, aux Postes Asservis (PA) d'autre part et tests d'interopérabilité de l'ensemble du système: système de conduite, réseau de télécommunications, PA,** conformément aux prescriptions du § "Tests de réception du système de conduite" du présent document.
- d) **Fourniture, installation dans un local à aménager, raccordement** (aux divers équipements alimentés) **et tests d'une alimentation secourue dédiée au Système de conduite et aux équipements de télécommunication installés dans les locaux du BCC** conformément aux prescriptions du § « alimentations secourues » du présent document.
- e) **Etude et implémentation de la Cybersécurité**
- f) Fourniture d'une documentation détaillée de chaque équipement comprenant à minima une documentation technique détaillée, un guide d'installation, un guide d'entretien et de paramétrage,
- g) Formation et transfert de compétences au profit des équipes de Redal sur l'installation, le paramétrage et la maintenance des équipements fournis dans le cadre du présent marché.
- h) **En option : Étude, fourniture, installation dans les locaux du poste source AGDAL et tests d'un nouveau système de conduite (matériel et logiciel) (poste de reprise)** conformément aux prescriptions du Système de conduite du présent document.
- i) **En option : Étude, fourniture, installation** de solutions de mise en place d'un système SCADA MULTIFLUIDE (Electricité, Eau et Assainissement).

Les chapitres suivants décrivent en détail la teneur des travaux relatifs à l'appel d'offres.

Le Délai d'exécution du Marché est de : Douze (24) mois.

Les équipements relatifs à la présente fourniture feront l'objet d'une période de Garantie constructeur légale de 12 mois après la déclaration de la réception provisoire.

2. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES RELATIVES AU SYSTÈME DE CONDUITE DU BCC

2.1 Généralités

Le système devra être neuf, de conception récente et apporter des garanties de fiabilité et de robustesse; il devra s'interfacer avec les équipements existants de télécommunication (radio, câbles pilotes, fibre optique et GSM) et de supervision du processus (postes asservis, détecteurs de défauts communicants). Le soumissionnaire devra détailler dans son offre la méthodologie prévue pour la migration de la base de données du système existant (Power CC et/ ou des PA pour les données SCADA et initialisation de la base de données réseaux à partir des bases d'étude (PRAO) et patrimoniales SIG existantes).

Le soumissionnaire devra détailler également dans son offre le planning de mise en œuvre du nouveau système et les scénarios de test permettant de diminuer sensiblement la durée des périodes de tests point à point tout en préservant la sécurité maximale d'exploitation.

Le programme d'exécution des travaux doit être conforme dans l'essentiel au programme demandé par Redal, et par lequel l'Entrepreneur s'engage à terminer le projet dans le délai contractuel. Ce programme des travaux comportera le niveau de détail nécessaire et suffisant pour une bonne gestion et qui sera défini par Redal lors de la réunion de lancement de chantier.

Le soumissionnaire devra proposer dans la mesure du possible son système standard pour répondre aux prescriptions relatives au système de conduite; cependant, au cas où des développements spécifiques se révélaient nécessaires, ceux-ci seront limités à des adaptations mineures des fonctionnalités existantes. REDAL s'attachera à vérifier lors de l'analyse des offres - au cours de sessions de présentation de leurs systèmes par les soumissionnaires- que les fonctions proposées par ces derniers existent au niveau de leur système standard.

Des séances de présentation individuelles des offres techniques de chaque soumissionnaire seront organisées par Redal au cours de la procédure de jugement technique.

2.1.1 Description du Système de Téléconduite existant

Le BCC Electricité de REDAL est actuellement équipé de :

- Un système double calculateurs Spectrum Power CC de Siemens,
- Des postes asservis (PA) de différents fournisseurs (Siemens, Schneider, Cahors, Ensto)
- Un réseau de communication composé de :
 - Un réseau filaire constitué de câbles pilotes privés de 21 paires, cuivre posés le long des câbles MT,
 - Un réseau de fibre optique
 - Un réseau GSM/3G/IP/VPN
 - Plusieurs réseaux radios UHF

2.1.2 Périmètre de téléconduite du BCC Electricité de Redal

Actuellement le BCC de REDAL est relié à un millier d'équipements de téléconduite. La liste des équipements peut être communiquée lors de la visite des lieux.

Le système proposé devra tenir compte du besoin futur de Redal en termes d'extension des points télé-conduits, notamment :

- Nouveau Poste source AKREUCH
- Nouveau Poste source SKHIRAT
- Nouveau Poste source TEMARA
- Nouveau Poste source BOUZNKA
- 400 nouveaux Postes asservis pour OCR

- 10 nouveaux Postes asservis pour IAT-CT
- 200 relais communicants

2.1.3 Protocoles de communication

Le système de Téléconduite cible devra permettre une communication sécurisée avec les différentes composantes de l'architecture et ce, par l'utilisation de protocoles supportant l'authentification et le chiffrement. Toutefois, pour des raisons de compatibilité avec les PA existants, le système cible devra supporter également les protocoles suivants :

- CEI 870-5-101
- CEI 870-5-104

2.1.4 Capacité et extensibilité du système

Le système de conduite devra être parfaitement adapté au contexte du BCC de REDAL en termes de capacité initiale et de possibilité d'extension au cours de la décennie suivant sa mise en service (2020-2030). Sa capacité d'extension s'entendra tant en termes fonctionnels par la possibilité d'adjonction de nouvelles fonctions, qu'en termes dimensionnels pour la prise en compte des extensions de réseaux et d'ouvrages télécommandés (cf. plan de télé informations en Pièce 6).

2.1.5 Intégration du système aux processus applicatifs du Maître d'Ouvrage

Le système de téléconduite du BCC devra pouvoir s'intégrer facilement aux divers processus applicatifs mis en œuvre par Le Maître d'Ouvrage telle la cartographie informatisée SIG et le système de gestion clientèle. En la matière, le soumissionnaire détaillera au niveau des fiches techniques son expérience en la matière, la conformité du système à la normalisation CEI en vigueur (CEI 61968-3 Application intégration at electric utilities- System interfaces for distribution management Part 3 - Interface for network opérations) et les différents formats d'échange de données utilisables.

2.1.6 Conditions normales de service

La présente spécification s'applique aux systèmes de téléconduite prévus pour être installés à l'intérieur des Locaux de REDAL répondant (salle de conduite et locaux techniques du BCC) aux caractéristiques environnementales suivantes:

- Plage de température 10- 30°C,
- Taux d'humidité: 30- 80% sans condensation
- Altitude : inférieure à 1000 m

2.2 Fonctions de conduite

2.2.1 Contrôle d'accès et habilitation

Le système devra disposer d'un mécanisme d'authentification forte à deux facteurs, paramétrable dynamiquement pour répondre au besoin de prise en charge de la politique des mots de passe en vigueur à REDAL.

Le système devra intégrer un mécanisme de gestion des habilitations moyennant des profils permettant de respecter le principe du moindre privilège pour chaque composante de l'architecture.

Le système devra disposer d'un mécanisme de traçabilité permettant de tracer toutes les opérations effectuées par les différents intervenants sur le système.

2.2.2 Langue utilisée

L'interface homme machine sera en langue française.

2.2.3 Synchronisation des PA

Le système permettra la Synchronisation des PA via les supports de communication, cette synchronisation devra être assurée avec une résolution inférieure à 30ms

2.2.4 Gestion des Entrées sorties

Les fonctions suivantes seront assurées par le système:

- Acquisition des télésignalisations sur exception et suite à contrôle général,
- Elaboration de TS et TM calculées
- Acquisition de la mémoire d'évènements des PA avec datation
- Acquisition des TM sur exception (franchissement de seuil au PA) avec datation
- Acquisition des TM cycliques
- Contrôle et gestion de l'acheminement des télécommandes intégrant un contrôle d'adressage transparent pour l'opérateur
- Gestion et alarme des délais d'exécution des télécommandes (paramétrable par type d'organe)
- Inhibition de l'envoi des télécommandes suite au passage en local d'un ouvrage.

2.2.5 Gestion des alarmes

Les fonctions suivantes seront assurées par le système:

- Génération d'alarmes paramétrable sur changement d'état et dépassement de seuils,
- Génération d'alarmes calculées et d'alarme de synthèse,
- Présentation et gestion de listes d'alarmes avec plusieurs niveaux de gravité (au moins trois),
- Affectation paramétrable de différentes alarmes sonores à chaque niveau de gravité d'alarme,
- Gestion des listes d'alarmes globalement et par type d'ouvrage (poste source, poste de répartition / réflexion, poste HTA/BT),
- Paramétrage par type d'alarme des règles d'effacement des alarmes parmi les suivantes:
 - Effacement suite à acquittement par l'opérateur (cas général des alarmes fugitives),
 - Effacement suite à disparition de la cause de l'alarme,
 - Effacement suite à disparition de la cause de l'alarme et acquittement de l'opérateur.
- Affichages des alarmes sur les images graphiques du système avec possibilité d'acquiescement sur les images,
- Possibilité d'accès aux images graphiques représentant les alarmes depuis les listes d'alarmes,
- renvoi d'alarmes par SMS (vers l'agent d'astreinte) en cas de non-acquittement des alarmes dans un délai donné paramétrable.

2.2.6 Gestion du Journal de bord

Les fonctions suivantes seront assurées par le système:

- Elaboration d'un Journal de bord global et de journaux de bord spécialisés par type d'événement (réseau électrique, système, télécommunication, etc.)
- Outils de tri élaborés, pré configurables permettant d'effectuer des recherches rapides et conviviales d'évènements selon les modalités suivantes:
 - entre deux dates,
 - avant ou après une date,
 - d'après une chaîne de caractères,
 - en combinant différents critères de tri.

2.2.7 Gestion des télémesures

Les fonctions suivantes seront assurées par le système:

- Gestion de 4 seuils par TM paramétrables avec hystérésis,
- Présentation et gestion de courbes de télémesures, avec mécanismes de mise à l'échelle automatique,

2.2.8 Gestion des séquences de manœuvres et des verrouillages (interlocks)

Les fonctions suivantes seront disponibles sur le système:

- Elaboration de séquences de manœuvre (commandes séquentielles uniquement) avec possibilité de sauvegarde
- **En Option** ces séquences pourront intégrer des timers (délais) et des tests conditionnels
- **En Option** possibilité de test des séquences en mode simulation.
- Inter-verrouillage (interlocks) entre différentes manœuvres d'exploitation ou suite à la mise en œuvre de certains Mémos sur des ouvrages

2.2.9 Gestion des Mémos

L'opérateur aura la possibilité de mettre un ou plusieurs messages, sur les ouvrages du réseau dont il possède la conduite. Ces messages permettront de signaler des informations particulières liées à la conduite ou l'exploitation telles que :

- la déclaration "hors service" d'un ouvrage, d'un détecteur lumineux de défaut,...
- l'inhibition des alarmes sur un point d'entrée/sortie (PA par exemple)
- la présence de consignes sur un ouvrage,
- les conditions d'accès particulières à un ouvrage,
- le test d'ouvrages
- le retrait de conduite (ouvrage en travaux); les commandes sur ces ouvrages seront alors automatiquement verrouillées,
- ouvrage ou équipement en défaut,
- possibilité de combinaison de différents Mémos,

La présence d'un mémo sera signalée par un indicateur spécifique sur l'ouvrage concerné, sur tous les schémas représentant cet ouvrage.

La consultation du mémo porté par l'indicateur pourra se faire sur demande de l'opérateur. Le contenu du mémo pourra également être présenté à l'opérateur dans le menu de dialogue permettant de passer une télécommande ou de modifier la situation d'exploitation de l'ouvrage (condamnation, verrouillage, retrait de conduite).

NB : Cette opération ne doit en aucun cas gêner l'opérateur dans ses manœuvres.

La gestion des indicateurs, et des messages dont ils seront porteurs, sera faite sur le schéma temps réel à l'aide de commandes appropriées permettant de créer, de modifier ou de supprimer les messages associés aux ouvrages du réseau.

Lors de la création d'un mémo, il sera possible à l'opérateur de sélectionner le symbole de représentation de l'indicateur dans une liste de symboles pré-définis. La liste des symboles pourra être modifiée en mode configuration. L'opérateur devra également pouvoir affecter un niveau de priorité au mémo. Ce niveau de priorité sera utilisé lors de l'affichage, éventuellement pour limiter le nombre de mémo présentés sur les images de conduite.

Tous les mémos devront être mémorisés et archivés sur une période de 13 mois. Les informations suivantes seront gérées :

- références ouvrage,
- date et heure (de dernière modification),
- nom de l'opérateur qui a rédigé le message,
- libellé du message.

Ces informations seront consultables et imprimables à partir d'une liste par tous les opérateurs. La recherche de messages particuliers dans cette "liste des mémos" pourra s'effectuer à l'aide de filtres permettant de sélectionner les messages par référence d'ouvrage, sur une plage horaire, par opérateur, par niveau de priorité ou selon la combinaison de ces différents critères. Le résultat de cette extraction pourra être sauvegardé sous forme de fichiers utilisant des standards du marché (plusieurs formats seront proposés).

2.2.10 Gestion d'indicateurs synthétiques

Le système permettra la gestion d'indicateur de synthèse permettant de simplifier la représentation des alarmes en particulier sur les schémas d'ensemble des réseaux moyenne tension.

2.2.11 Gestion de listes particulières

En complément des listes citées plus haut (listes d'alarmes, journal de bord), le système présentera aux opérateurs les listes suivantes :

- Listes des Mémos par type de Mémos,
- Listes des PA en alarme avec pour chacun d'entre eux le type d'alarme présente,

2.2.12 Gestion des archivages

Les fonctions suivantes seront disponibles sur le système:

- Archivage des messages (journal de bord) devra se faire de manière structurée dans une base de données, et des télémesures selon les modalités suivantes:
 - Messages : 1 an d'archives avec alarme paramétrable en fonction du niveau de remplissage de l'archive,
 - Télémesures (par télémesure) : moyennes 10 ou 15minutes, maximum et minimum journalier pendant 1 mois
 - les messages et télémesures archivés pourront être accessibles sur le système de téléconduite pendant les durées de leurs archivages respectifs. A l'issue de ces périodes les archives pourront être transférées et exploitées sur des systèmes bureautiques.

N.B. Le système cible devra permettre l'extraction des données vers MS Access, et MS Excel,

2.2.13 Gestion des schémas

Les schémas suivants devront pouvoir être présentés aux opérateurs par le système :

- Un schéma continu orthogonal de l'ensemble des réseaux MT avec mise en évidence des postes télécommandés, et des alarmes d'indicateurs synthétiques (client non alimenté, travaux en cours, incident ou portion de réseau en défaut, point d'ouverture en schéma normal, présence d'alarmes diverses.); ce schéma sera importé d'AutoCad par le soumissionnaire.
- Un schéma unifilaire par poste source, par répartiteur
- Un schéma géographique du périmètre de distribution avec une représentation des ouvrages importants et des informations importantes (postes sources, postes répartiteurs, puissances appelées par PS, ...)
- Tous les schémas unilaires de boucles HTA
- Un schéma « système » représentant l'état des divers serveurs de l'architecture du système de conduite,
- Un schéma « réseau de télécommunications » représentant l'état des liaisons PC-PA ,
- etc...

La navigation entre ces schémas sera aisée et réalisée par l'intermédiaire de boutons d'accès configurables; les solutions offertes par le soumissionnaire devront privilégier un accès direct aux informations intéressant l'opérateur pour ses actions de conduite.

NB: L'ensemble de ces schémas sera banalisé fonctionnellement : les fonctions DMS et SCADA devront pouvoir utiliser la même schémathèque et le même environnement IHM.

2.2.13.1 Affichage d'une image de conduite

L'accès aux images de conduite pourra se faire de différentes manières :

- au travers d'un menu fonctionnel,
- par désignation d'une entité sur une image déjà ouverte
- par désignation d'une entité dans une liste (exemple : la désignation dans une liste d'alarme d'une alarme associée à un départ pour afficher le schéma d'artère ou est représenté ce départ),
- à partir de l'entrée d'une chaîne de caractère désignant un poste...

2.2.13.2 Principes d'animation des images de conduite

L'animation des images de conduite s'appuiera sur la description complète de tous les ouvrages du réseau avec leurs liens topologiques.

Les images seront composées d'éléments de fond de plan et d'entités représentant :

- les composants du réseau,
- des télémesures,
- des alarmes de détail ou synthétiques
- des indicateurs divers...
- On distinguera deux types d'animation :

a) Une animation ponctuelle des entités

Certaines de ces entités seront animées individuellement en fonction de l'état du composant qu'elles représentent (ex : position d'un organe de coupure, valeur d'une TM...), on parlera alors d'entités dynamiques.

Pour les entités représentant des composants dont l'état ne change pas, on parlera d'entités statiques (ex : indicateur de présence d'un client sensible sur un poste de distribution).

L'animation ponctuelle des entités peut prendre diverses formes :

- modification du symbolisme de l'entité (position d'un disjoncteur...),
- coloration de l'entité (organe en retrait de conduite...),
- clignotement de l'entité (organe en alarme...).

b) Une animation globale des réseaux en fonction de leur état électrique

Grâce à la connaissance de la topologie, les images de conduite synthétiseront l'état électrique des ouvrages (ouvrages alimentés ou non), par une coloration dynamique et par modifications des attributs graphiques de certaines entités.

Cette coloration portera essentiellement sur les entités représentant des ouvrages qui contribuent à la propagation de l'énergie électrique (ex : organes de coupure, câbles électriques...), on parlera alors d'entités colorées.

Cette coloration sera dite dynamique dans la mesure où elle se réactualisera automatiquement sur l'ensemble des ouvrages en fonction des évolutions des schémas

Afin que les deux types d'animation puissent clairement être distingués sur les images, on réservera certaines couleurs à l'animation ponctuelle des entités.

2.2.13.3 Etats dynamiques ponctuels

Un symbolisme, devra être proposé par défaut aux exploitants système ; il pourra en partie être modifié en configuration.

2.2.13.4 Organes de coupure

Le symbolisme des organes de coupure devra permettre de distinguer :

- le type d'organe : disjoncteur, sectionneur, interrupteur,
- s'il s'agit d'un organe télécommandé ou manuel,
- l'état dynamique de l'organe : ouvert, fermé ou invalide (défaut filerie),
- l'état normal (au sens du schéma normal d'exploitation).

De plus, il faudra visualiser d'autres informations dynamiques :

- organe en retrait de conduite,
- organe condamné,
- organe en alarme non acquittée,
- position masquée,
- sélection pour télécommande (ou manœuvre) acceptée,
- télécommande (ou manœuvre) en cours,
- organe verrouillé.

2.2.13.5 Télémessures

Outre la valeur de la télémessure, rafraîchie lors des variations significatives, les informations dynamiques suivantes devront être présentées :

- TM invalide
- TM en dépassement de seuil,
- TM en alarme non acquittée (clignotant),
- TM masquée.

La présentation sera identique pour les télémessures calculées, qui seront des résultats de calculs élémentaires sur des TM.

2.2.13.6 Détecteurs de courant de défaut

Certains détecteurs de courant de défaut sur le réseau HTA sont télé-signalés.

L'état "courant de défaut détecté" sera mis en évidence par un clignotement et une coloration particulière (cela correspond généralement à l'information donnée par les détecteurs de défaut sur le terrain).

2.2.13.7 Nom de Poste Asservi

Lorsque le nom d'un PA sera représenté sur une image de conduite, les informations suivantes devront également être présentées :

- les éventuelles informations PA en conduite locale...,
- l'éventuel indicateur synthétique de présence d'alarme sur le PA.

N.B. : La liste des entités dynamiques n'est pas exhaustive

2.2.14 Animation en fonction de l'état d'alimentation du réseau

2.2.14.1 Informations à visualiser

Les images de conduite devront permettre de visualiser l'état d'alimentation des ouvrages.

La propagation de l'énergie sera mise en évidence par une coloration dynamique des éléments du réseau composant les images. Deux types de coloration devront être disponibles :

- coloration par transformateurs de postes sources
- coloration par départ HTA.

L'opérateur de conduite doit pouvoir basculer par une opération simple d'un mode de coloration à l'autre. La propagation par défaut (qu'il sera possible de modifier lors de la configuration des données) sera : une coloration de l'ensemble du réseau par transformateur.

Le changement du mode de coloration sur un PO ne doit pas modifier le mode de coloration des autres PO.

Les images devront également visualiser l'existence :

- de portions de réseau non alimentées,
- de boucles d'alimentation sur les réseaux HTA,
- de mise en parallèle de transformateurs HTB/HTA.

2.2.14.2 Tracing dynamique

L'opérateur devra disposer de la possibilité de trace en tout point du réseau (trace amont, aval, amont et aval).

2.3 Outil statistique de suivi de la qualité de service

Cette fonction permettra un calcul des grandeurs suivantes:

- Energie Non Distribuée (END)
- SAIDI,
- SAIFI,
- CAIDI

Ces index déterminent la fiabilité d'un Réseau de distribution; en règle générale ils ne considèrent que les interruptions de fourniture d'une durée supérieure ou égale à 5 minutes. Néanmoins la fonction proposée comptabilisera également les interruptions de moins de cinq minutes.

Les détails de calcul de ces index sont donnés ci-après:

a) SAIDI (System Average Interruption Duration Index)

SAIDI est la durée moyenne des interruptions que connaît un client pour une période donnée (une année). L'index SAIDI est obtenu en divisant la somme des *clients-minutes* de chaque interruption par nombre moyen total de clients alimentés pendant l'année soit:

SAIDI = $\frac{\text{Somme pour } i \text{ allant de } 1 \text{ à } n \text{ de } [\text{nombre de clients touchés par l'interruption } i \times \text{durée de l'interruption } i]}{\text{nombre moyen de clients alimentés pendant l'année}}$

- Les durées d'interruption s'expriment en minutes
- n est le nombre total d'interruptions de l'année
- SAIDI s'exprime en minutes/client/an

b) SAIFI (System Average Interruption Frequency Index)

SAIFI est le nombre moyen d'interruptions que connaît un client pour une période donnée (une année).

L'index SAIFI est obtenu en divisant la somme des nombres de clients touchés par chaque interruption par le nombre moyen total de clients alimentés pendant l'année, soit:

SAIFI = $\frac{\text{somme de } i \text{ allant de } 1 \text{ à } n [\text{nombre de clients touchés par l'interruption } i]}{\text{nombre total de clients connectés au réseau}}$

- n est le nombre total d'interruptions de l'année
- SAIFI s'exprime en interruptions/client/an

c) CAIDI (Customer Average Interruption Duration Index)

CAIDI est la durée moyenne d'interruption de fourniture pour les clients ayant connu une interruption sur une période donnée (une année) .

CAIDI permet d'estimer le temps moyen de réalimentation d'un client; c'est un indicateur d'efficacité de la conduite.

CAIDI est obtenu en divisant la somme des *clients-minutes* de chaque interruption par la somme des clients touchés par chaque interruption.

CAIDI =
$$\frac{\text{Somme pour } i \text{ allant de } 1 \text{ à } n \text{ de } [\text{nombre de clients touchés par l'interruption } i \times \text{durée de l'interruption } i]}{\text{somme de } i \text{ allant de } 1 \text{ à } n \text{ (nombre de clients touchés par l'interruption } i)}$$

CAIDI s'exprime en minutes/client touché par une interruption

2.4 Outil de Calculs en réseau

Cette fonction est à détailler par le soumissionnaire. Elle devra inclure à minima les calculs suivants:

- i. Calcul de charge (puissance active et réactive, courant),
- ii. Calcul des pertes actives et réactives,
- iii. Calcul des tensions en tout point du réseau et de la chute de tension,
- iv. Calcul des courants de court-circuit et des puissances de court-circuit

NB: Les modèles de calculs seront adaptés à un réseau arborescent triphasé équilibré.

Les calculs correspondants aux points i), ii) et iii) pourront être réalisés en mode actuel à partir des mesures temps réel et en mode simulé. Le mode simulé permettra de modifier les paramètres de charge ou les valeurs des différents points d'injection (arrivées HTB des transformateurs HTB/HTA).

Les calculs de charge (point i) seront effectués à partir de l'évaluation des pourcentages de charge de chaque transformateur HTA/BT (niveaux constants) ou de leur courbe de charge (grâce à une typification de la clientèle rattachée); ils seront corrélés et mis à l'échelle avec les télémesures disponibles sur le réseau.

Les résultats des calculs seront disponibles sous forme de tableaux de valeurs et de coloration spécifique des portions de réseau et des ouvrages. Les alarmes de dépassement de seuils et de mise en contrainte des ouvrages seront présentées dans une liste d'alarmes dédiée.

2.5 Fonction de reprise de service

Cette fonction comprendra les tâches suivantes:

- i. localisation des défauts à travers l'utilisation des détecteurs de défaut installés dans les ouvrages télécommandés,
- ii. isolement des portions de réseau en défaut: cette fonction utilisera en priorité les organes télécommandés,
- iii. proposition d'un plan de reprise ou schéma de réalimentation des portions saines de réseau. Cette proposition tiendra compte de l'évaluation des transits de charges et évitera la mise en contrainte d'ouvrages et de portions de réseau. La proposition de plan de reprise s'accompagnera de l'élaboration automatique d'une séquence de manœuvres portant en priorité sur les organes télécommandés. L'opérateur devra valider la séquence proposée avant l'envoi effectif des télécommandes par le système. Les critères principaux à prendre en compte pour l'élaboration des plans de reprise seront les suivants:
 - pour des plans « complets » (permettant une réalimentation totale des portions de réseau saines)

- les plans proposés devront en premier lieu éviter les bouclages par la HTA de poches HTB différentes et en second lieu privilégier les ré-alimentations « n-1 » au travers des départs adjacents au départ en défaut
- Les plans proposés permettront de minimiser le nombre de manœuvres
- Les plans proposés intégreront l'étude des reports de charges préalables à la reprise de service (plans « n-2 »).
- Pour les plans partiels :
 - maximisation du nombre de clients réalimentés,
 - maximisation de la charge réalimentée,

2.6 Interface WEB

Le système disposera d'une interface WEB sécurisée permettant la consultation des données du système ; les données suivantes devront à minima être consultables à travers cette interface :

- archives diverses (télémessures, journal de bord),
- données brutes temps réel et statistiques en particulier celles relatives aux interruptions de service,
- Schémathèque (identique à celle des postes opérateurs).

L'interface WEB devra permettre au minimum la connexion de 10 utilisateurs simultanés.

Le soumissionnaire devra préciser dans son offre la conformité de son interface WEB aux bonnes pratiques de sécurité notamment, le Top 10 d'OWASP et il devra préciser également son expérience en matière de mise en œuvre d'interfaces WEB.

NB : les performances du système de téléconduite ne devront en aucun cas être impactées par le nombre d'utilisateurs connectés ; l'absence de perturbation et de diminution de performance sera vérifiée lors des recettes usine et site.

2.7 Gestion des bases de données du Système

Le système proposé devra comporter un gestionnaire de bases de données particulièrement convivial et efficace avec une assistance importante de l'opérateur pour ses tâches de maintenance évolutive (ajout / suppression / modification des ouvrages téléconduits par le BCC). Le soumissionnaire devra démontrer l'efficacité de ce gestionnaire lors des sessions de présentation des systèmes organisées pendant la phase d'analyse des offres.

Le gestionnaire de bases de données sera de préférence unique pour les différentes bases du système (SCADA et DMS en particulier) et devra permettre d'éviter toute double saisie.

Le soumissionnaire fournira le système avec un paramétrage de base permettant au Maître de l'Ouvrage de configurer les données SCADA qui ne pourront être importées depuis les bases de données existantes (Autocad, SIG).

Pour les données descriptives des réseaux HTA, elles seront importées par le soumissionnaire prioritairement depuis la base SIG et le schéma d'exploitation AutoCAD.

Le soumissionnaire pourra proposer des outils permettant de réduire la maintenance des données du système en particuliers des outils de dessin automatique des schémas orthogonaux de départ.

Les diverses bases de données du système devront toutes être accessibles à travers des requêtes de type SQL. Cet accès devra en particulier être possible depuis le réseau de l'informatique de gestion. Dans ce sens, l'architecture cible devra prévoir les systèmes de filtrage permettant de sécuriser l'ouverture de ce flux.

Par ailleurs, le système devra disposer d'outils et d'interfaces d'import de données permettant en particulier d'importer des données depuis le SIG à un format et selon des procédures qui seront précisés par le Soumissionnaire.

2.8 Gestion des productions décentralisées

Pour les installations des énergies renouvelables raccordées en HTA le système devra permettre la mise en œuvre des dispositifs d'observabilité, notamment des solutions à base d'automates pour gérer la capacité d'accueil (couplage/découplage, limitation P, consigne Q, effacement urgence ...) et le plan de tension en HTA.

Le soumissionnaire devra détailler dans son offre les solutions mises en place et fournir des références concernant la mise en œuvre des solutions proposées.

2.9 Système Scada multi-fluide (en OPTION)

Le soumissionnaire devra détailler dans son offre les solutions mises en place d'un système Scada multifluide (Electricité, eau et assainissement) et fournir des références concernant la mise en œuvre de cette solution.

2.10 Architecture matérielle et Performances du système

2.10.1 Généralités

L'architecture du système devra satisfaire à des exigences de fiabilité, de sécurité, de performances et d'ergonomie (pour l'IHM). Les prescriptions en la matière sont les suivantes :

- Performances (mesurées pour le système avec sa capacité maximale- simulée- lors des recettes usine et site): les temps maximaux d'affichage et de rafraîchissement des images ne devront pas dépasser 5s en situation d'avalanche d'alarmes (5TS et TM/ sec. Pendant 15mn), en moyenne ces durées ne devront pas excéder 2s; les temps de basculement entre calculateurs et serveurs redondants ne devront pas excéder 1mn en cas de défaut sur l'un d'eux, même en situation d'avalanche d'alarmes.
- Fiabilité/disponibilité : le système sera basé sur une architecture informatique redondée permettant d'atteindre un haut niveau de fiabilité. Les serveurs principaux (traitement temps réel, frontaux de communication) seront redondés.
- Sécurité : Aucune donnée ne devra être perdue par le système. Les Accès au LAN système seront contrôlés et sécurisés par une passerelle coupe-feu.
- **Cyber sécurité : l'immunité du système de téléconduite doit être garanti contre les cyber attaques et les virus.** Le soumissionnaire doit apporter toutes les garanties préconisées et recommandées par les lois marocaines et internationales sur la cyber sécurité des systèmes informatiques et industriels, et notamment le **décret n° 2-15-712 du 22 mars 2016 et les normes ISO 27001 et IEC 62351.**

NB : la vérification du respect de ces performances fera l'objet de tests spécifiques menés lors de la recette usine ; le soumissionnaire devra mettre à disposition du maître de l'ouvrage des outils de simulation permettant de mettre en œuvre les flux de TS et de TM spécifiés ci-dessus.

2.10.2 Exigences générales de l'architecture cible

Dans le cadre de cet appel d'offres, le prestataire devra fournir le matériel et les logiciels nécessaires pour la mise en œuvre optimale et complète de cette infrastructure (Matériaux, softwares, licences). La plateforme proposée par le soumissionnaire doit pouvoir répondre aux exigences suivantes :

Compatibilité : Le prestataire doit justifier dans son offre technique la compatibilité du matériel et des logiciels proposés avec l'infrastructure existante (PA)

Fiabilité : La plateforme proposée doit offrir un niveau de résilience et de robustesse très élevé garantissant la fiabilité globale des systèmes mis en place.

Performance : Toute la configuration matérielle proposée doit être optimale et évolutive permettant d'assurer un niveau maximal de performance.

Sécurité : La plateforme doit disposer d'un très haut niveau de sécurité et des mécanismes de protection avancés.

Facilité d'administration: Toutes les briques de la plateforme proposée doivent être dotées d'un outil d'administration et de gestion à base d'interface utilisateur simple.

Évolutivité et flexibilité : La plateforme proposée doit être évolutive en termes de capacité et de performance.

Impact sur les systèmes de production : La mise en place de cette plateforme ne doit pas impacter le niveau de performance et de disponibilité des systèmes en production.

2.10.3 Exigences de sécurité

Dans le cadre de cet appel d'offres, le prestataire devra fournir une solution complète qui répond aux exigences de sécurité ci-dessous :

Architecture

- les composantes critiques de la plateforme doivent être conformes au principe de défense en profondeur
- les périphériques et les utilisateurs authentifiés doivent être placés dans des zones de sécurité qui correspondent à leurs profils et privilèges et mettre en place des mécanismes de filtrage.
- Les composantes de l'architecture doivent être basées sur des réseaux cloisonnés. Une architecture conforme à la norme IEC62443 est fortement souhaitée.

Communication

- La solution cible doit utiliser des protocoles de communication sécurisés conformement à IEC62351-5 (supportant le chiffrement et l'authentification).

Gestion des comptes et des mots de passe

- La solution cible doit permettre une maîtrise totale des accès techniques et fonctionnels des utilisateurs.
- Les accès opérationnels doivent être gérés moyennant des rôles et incorporer le principe du moindre privilège,
- La solution cible doit permettre la séparation des tâches en fonction des zones et permettre la traçabilité.
- La solution cible doit permettre le paramétrage de manière dynamique des critères de complexité des mots de passe.
- La solution proposée ainsi que les composantes techniques doivent permettre la protection contre les tentatives de connexion infructueuses
- Les mots de passe doivent être stockés de manière chiffrée. Le chiffrement devra être fait avec un algorithme fort.
- Les fichiers de configuration des différentes composantes doivent être protégés contre les divulgations non autorisées, et doit incorporer les mesures nécessaires afin d'éviter que les mots de passe apparaissent en clair.
- La solution proposée devra permettre de déconnecter les sessions de connexion après une période d'inactivité.

- La solution proposée devra permettre une authentification à deux facteurs (token, certificats) pour l'accès aux différentes composantes de l'architecture, notamment pour l'accès aux IHM, postes opérateur et aux serveurs.

Journalisation

- La solution cible devra permettre la journalisation de tous les événements anormaux et doit être interfaçable avec la solution SIEM de REDAL
- Le soumissionnaire pourra proposer en option un système de détection d'intrusion (IDS) pour surveiller la communication entre les différentes zones du réseau, les postes de travail, serveurs et sur les réseaux des automates sensibles (Postes sources et répartiteurs).

Durcissement des configurations

- Les IHM et les serveurs doivent être configurés de manière durcie afin d'éviter tout accès frauduleux ou changement de configuration à des fins malveillantes.
- La solution proposée doit être conforme aux bonnes pratiques de sécurité notamment le TOP 10 d'OWASP

Haute disponibilité et site de secours

- Le soumissionnaire devra proposer une architecture hautement disponible sur le site principal avec un niveau de redondance permettant d'éviter les SPOF pour tous les équipements critiques de la solution.
- La plateforme de secours proposée devra tenir compte d'éventuels incidents de cybersécurité et devra permettre de limiter la propagation des incidents du site principal vers le système de secours.
- Le soumissionnaire devra détailler dans son offre, les moyens techniques prévus pour le rafraichissement de l'environnement du site de secours ainsi que les actions nécessaires pour le maintien de ce dernier en condition opérationnelle.
- La plateforme proposée devra être dotée des moyens nécessaires à sa sauvegarde de manière chiffrée. Les moyens proposés doivent tenir compte du besoin d'externalisation des sauvegardes sur un site distant.

Correctif de sécurité et mise à jour antivirales

- Le soumissionnaire devra proposer un environnement de test représentatif des systèmes en production pour tester les correctifs de sécurité et les mises à jour antivirales et s'assurer de la non-régression des systèmes après l'application des correctifs.

Couches middleware

- Les solutions proposées par le soumissionnaire devront utiliser des couches middleware et des OS supportés par leurs éditeurs.

Il est fortement souhaitable que les fournisseurs et les produits aient des certifications CSPN et/Ou ISA secure et/ou TUV.

Le soumissionnaire doit préciser dans son offre le plan de maintenance nécessaire pour maintenir la plateforme proposée en condition opérationnelle et de sécurité.

Durcissement des configurations

Pour protéger la plateforme technique proposée contre toute activité malveillante Le prestataire retenu devra activer tous les durcissements techniques nécessaires au niveau de ladite plateforme conformément à l'état de l'art.

Les durcissements de configuration doivent couvrir toutes les composantes de la plateforme. A ce titre, le soumissionnaire est tenu de fournir le Plan d'assurance sécurité (PAS) détaillant toutes les mesures et le durcissement qu'il prévoit mettre en place dans le cadre de ce projet.

Description de l'architecture matérielle

La consistance énumérée en termes d'équipements et prestations est décrite à titre indicatif. Il s'agit cependant d'une description minimale que le prestataire doit compléter et améliorer selon les besoins de la solution proposée de manière à offrir une solution complète et une exploitation optimale de la Solution.

Il revient ainsi au prestataire de :

- Décliner les solutions techniques proposées sous forme d'équipements matériels et logiciels et de procédures.
- Fournir le détail final de la configuration technique requise pour la mise en œuvre de chaque solution cible proposée.
- Fournir, conformément aux objectifs définis dans le présent CPS, l'ensemble des équipements et réaliser toutes les prestations nécessaires à la mise en œuvre des solutions retenues pour chaque site.

Chaque solution proposée doit être techniquement complète, au sens où tous les matériels et logiciels concourant à l'implémentation et mise en service totale de la solution doivent être inclus dans l'offre technique : Tout oubli ou omission sera complété postérieurement à la charge du soumissionnaire.

Tous les logiciels proposés pour répondre aux spécifications techniques décrites ci-dessous doivent être fournis sous leur dernière version disponible au moment de la livraison avec toutes les licences nécessaires au bon fonctionnement de l'infrastructure objet de cet appel d'offres.

Le soumissionnaire devra fournir des équipements respectant les normes internationales de l'environnement et il doit également communiquer à la maîtrise d'œuvre de la REDAL les informations relatives à chaque équipement avant sa livraison, notamment les prérequis de sa mise en place en salle informatique, sa consommation électrique, son dégagement calorifique, son poids et son encombrement.

L'infrastructure matérielle et logicielle, objet de cet appel d'offres, doit répondre aux spécifications techniques minimales détaillées dans ce document.

Les principes à mettre en œuvre pour l'architecture matérielle sont les suivants :

- Architecture répartie avec redondance des serveurs principaux (serveurs de traitement et frontaux)
- Serveurs de préférence identiques pour faciliter la maintenance
- Architecture à base de calculateurs de type PC
- Système d'exploitation : Le soumissionnaire pourra proposer Linux, Unix ou Windows. S'il propose Linux ou Windows, il devra faire état d'au moins trois références avec ces systèmes.
- Respect de la normalisation internationale: l'architecture devra être conforme aux standards internationaux en vigueur.
- **Pour des raisons de sécurité, la redondance des calculateurs et frontaux de communications sera réalisée sur deux sites séparés géographiquement : un site principal sera situé au siège de REDAL et un site (en option) de secours qui sera situé au poste Agdal.**

L'architecture à mettre en place devra tenir compte du besoin de haute disponibilité locale au niveau du site principal ainsi qu'un plan de reprise d'activité sur un site distant. Elle devra être conçue au respect des éléments ci-dessous :

- **Trois (03) calculateurs de traitement:** dont deux qui seront installés dans le site du BCC, ils seront redondés et fonctionneront en mode Actif/passif, ils effectueront les tâches SCADA et de préférence certaines tâches DMS essentielles (coloration dynamique en particulier). Le 3^{ème} ordinateur sera installé au poste Agdal (en option) , à environ 5 km du site principale. Les dits calculateurs devront être dotés d'une alimentation électrique redondante, d'une tolérance à la panne au niveau du stockage.
- **Trois (03) frontaux de communication** opérant de préférence en parallèle; ils assureront la communication "données" entre BCC et PA, ils seront équipés chacun de voies de communications permanentes avec les PA et les postes de répartition et à minima de deux liaisons pour les communications avec IAT, DRR et postes télécommandés : Deux (02) frontaux seront installés au poste central du BCC et le troisième (en option) fonctionnera en parallèle dans le site secours au poste Agdal.
- **Une Master clock synchronisée via GPS** assurant la synchronisation de l'architecture matérielle,
- **Quatre (04) postes opérateurs (ou consoles opérateur)** munis de trois écrans plats LCD 21' chacun; ils assureront de manière banalisée la conduite ou la maintenance des bases de données : deux PO seront installés au BCC (au siège), un PO (en option) sera installé au site de secours Agdal et un PO sera installé dans les locaux du SPC, reliée au système par l'intermédiaire d'une liaison spécialisée (débit disponible 20Mbit sur la ligne existante) et permettant un accès en visualisation uniquement ce PO sera équipé d'un serveur identique au consoles opérateur avec un seul écran LCD 21', **il doit permettre un accès intégral et instantané à toutes les fonctionnalités du systèmes SCADA sauf pour les commandes et les manœuvres.** Le soumissionnaire détaillera ses besoins en matière de débit de données minimum sur la liaison, ainsi que les équipements (Hard &Soft) nécessaires pour garantir une liaison sécurisée.
- **Un serveur DMS** aura en charge des fonctions d'aide à la conduite,
- Trois imprimantes: 1couleur A3 et 2 laser A4,
- **Un réseau local Ethernet 10/100Mbits/ 1Gbit** connectant l'ensemble des serveurs sur deux Hubs distincts
- **Une passerelle coupe-feu** permettant d'accéder à un réseau bureautique; l'accès au système depuis le réseau bureautique ne pourra se faire qu'en lecture (pas en écriture)
- **Deux serveurs dédiés à l'archivage longue durée, un dans le site BCC et l'autre (en option) dans le poste Agdal** (préférentiellement connecté au LAN bureautique). L'archivage sera proposé sur des supports optiques et magnétiques (bandes de 40 à 80 Gbits) ou sur le Cloud,
- **Un Lap Top** équipé de logiciels spécifiques permettant:
 - l'émulation de protocoles de communication
 - l'analyse protocolaire

Le soumissionnaire proposera, par ailleurs, un serveur WEB permettant un accès internet distant.

Le matériel fournis (équipements serveurs, écrans, ...) devra être de conception récente, robuste et prévus pour une utilisation industrielle.

2.10.4 Caractéristiques minimales des serveurs

2.10.4.1 Serveurs de traitement

Les caractéristiques techniques minimales de serveur sont :

- Processeur Intel Xeon E5-2640v3 8C/16T 3 GHz ou supérieur
- Carte mère type GOLD Dual Intel 64 bit Xeon
- Mémoire vive : 2 x 32 GB 1Rx4 L DDR4-2133 R ECC

- Disque dur : (6) x 1 TB type SAS
- Deux disques durs de rechange type SAS
- Contrôleur RAID EP400i
- 02 Carte réseau : Eth Ctrl 2x1Gbit Cu Intel I350-T2 ou équivalent
- DVD-RW super-multi slim-line SATA
- Alimentation modulaire et redondante

2.10.4.2 Serveurs d'archivage

Les caractéristiques techniques minimales de serveur sont :

- Processeur Intel Xeon E5-2640v3 8C/16T 3 GHz ou supérieur
- Carte mère type GOLD Dual Intel 64 bit Xeon
- Mémoire vive : 2 x 32 GB 1Rx4 L DDR4-2133 R ECC
- Disque dur : (6) x 4 TB type SAS
- Deux disques durs de rechange type SAS
- Contrôleur RAID EP400i
- Quatre disques durs externes de stockage 4 TB
- 02 Cartes réseau : Eth Ctrl 2x1Gbit Cu Intel I350-T2 ou équivalent
- DVD-RW super-multi slim-line SATA
- Interfaces (3)* USB 2.0, (2)*USB 3.0, (4)* Gigabit RJ-45 port Ethernet ;
- Alimentation modulaire et redondante

2.10.4.3 Serveur WEB

Les caractéristiques techniques minimales de serveur sont :

- Processeur Intel Xeon E5-2640v3 8C/16T 3 GHz ou supérieur
- Mémoire vive : 2 x 32 GB 1Rx4 L DDR4-2133 R ECC
- Disques durs : 6 x HD SAS 6G 600GB 10K HOT PL 2.5" EP.
- Deux disques durs de rechange type SAS
- Contrôleur RAID EP400i
- Carte réseau : Eth Ctrl 2x1Gbit Cu Intel I350-T2 ou équivalent
- DVD-RW super-multi slim-line SATA
- Alimentation modulaire et redondante PSU 800W.

2.10.4.4 Serveurs poste opérateur

Les caractéristiques techniques minimales de serveur sont :

- Processeur : MPC852T, 66 Mhz, 87 MIPS ;
- Nombre des ports série : 8 ;
- Interface du port série : RJ45 ;
- Vitesse du port série : 50bps à 230 Kbps avec vitesse de transmission configurable ;
- Bits de données : supporte 5, 6, 7,8 ou 9 bits ;
- Parité : paire, impaire ou sans parité ;
- Contrôle de flux : matériel, logiciel, les deux ou aucun ;
- Réseau : 10/100Base-TX Ethernet RJ45 ;

2.10.4.5 Routeur WAN/LAN

Le routeur proposé doit avoir les caractéristiques suivantes :

- Double antennes 4G ;
- Emplacement pour carte SIM ;
- Possibilité de connexion Wi-Fi ;

- WAN Sans file avec les vitesses 4G, 3G et 2G ;
- 4 x 10/100/1000BASE-T ports Ethernet ;
- Température de fonctionnement entre -40°C et 60°C.
- Vitesse supérieure à 1 Gbps ;
- Processeur 4-core ;
- Mémoire des services 16 GB.

2.10.5 Caractéristiques constructives de l'architecture matérielle

Le soumissionnaire devra justifier des mesures prises pour:

- garantir la qualité, la pérennité et l'ouverture du système proposé, le soumissionnaire devra soumettre la preuve que le système d'assurance qualité mis en œuvre satisfait aux exigences de l'ISO 9001 (2015),
- respecter les standards internationaux tant pour les aspects matériels que logiciel: Ethernet (IEEE), X Windows, IEC 870-5, 61968, etc. garantissant ouverture et interopérabilité du système,
- garantir l'accessibilité de l'ensemble des bases de données du système (temps réel, archivage, statistique, etc.) depuis un LAN bureautique sous SQL ou équivalent de manière à garantir la meilleure intégration du BCC au sein des processus de REDAL.

2.10.6 Migration :

Le soumissionnaire doit réaliser la migration de toute la base de données existante vers la nouvelle base de données avec une assistance effective pour l'intégration des nouveaux ouvrages télécommandés avant la mise en service du nouveau BCC

2.10.7 Tests et essais point à point :

Les tests point à point doivent couvrir tous les points de la base de données migrée et les nouveaux ouvrages télécommandés intégrés avant la mise en service du nouveau BCC.

Ces tests feront l'objet de cahier de tests soumis à Redal pour validation au moins un mois avant les tests

2.11 Mise en Œuvre, assurance qualité et tests de réception

2.11.1 Généralités

Le soumissionnaire devra, au cours des travaux de mise en œuvre du système de conduite, se conformer strictement aux prescriptions du Maître de l'Ouvrage en matière de procédures de sécurité, d'accès aux ouvrages (pour effectuer les tests de réception) et de délivrance de bons de travaux pour tous les travaux effectués sur les installations du Maître de l'Ouvrage.

2.11.2 Assurance Qualité

Le soumissionnaire devra pouvoir justifier de la mise en œuvre d'un système d'assurance qualité tant en matière de développement logiciel qu'en Management de projet. Ce système sera conforme aux recommandations internationales de l'ISO 9001 (2015) et validé par un certificat d'assurance qualité (relatif aux travaux et tâches qui seront confiées à l'entreprise) délivré par un organisme indépendant dûment accrédité.

2.11.3 Planning/ étapes de mise en œuvre tests de réception

- Le soumissionnaire devra se conformer aux étapes suivantes lors de la mise en œuvre du BCC
- établissement d'un Design d'ensemble et de principe
- validation de ce Design par Le Maître de l'Ouvrage,
- établissement et soumission par le soumissionnaire d'un design détaillé,
- validation par Le Maître de l'Ouvrage du design détaillé,

- soumission par l'entreprise adjudicataire des cahiers de test de recette usine du système de conduite,
- mise en œuvre d'une recette usine (FAT) du système de conduite tout en disposant en plate-forme de recette usine des différents types de PA à raccorder au système et des interfaces et équipements de télécommunication (station relais et modem radio en particulier) ainsi que de maquettes de tests appropriées, (la mise à disposition du contractant d'équipements existants (PA) par le maître de l'Ouvrage fera l'objet d'une convention entre les parties)
- validation de la recette usine du système de conduite par Le Maître de l'Ouvrage,
- installation des équipements du contrat sur site (système, UPS BCC, etc.), raccordement
- mise en œuvre de la recette site (SAT) du système lorsque l'ensemble des équipements sont testés individuellement sur site et raccordés,
- à la validation de la recette site début de la période d'exploitation sous contrôle d'une durée de 45 jours. Pendant les 20 derniers jours, le système ne devra subir aucune panne; en cas d'indisponibilité du système (des documents établis par l'entreprise et validés par Le Maître de l'Ouvrage définiront les différents cas d'indisponibilité), la période d'exploitation sous contrôle sera prolongée d'autant.
- A la fin de la période d'exploitation sous contrôle, début de la période de garantie d'une durée d'un an.

Le délai global du marché BCC sera de :

- **Vingt-quatre (24) mois de la date de signature du marché à la fin de la période d'exploitation sous contrôle.** Le soumissionnaire devra proposer de raccourcir au minimum ces délais en mettant en œuvre le BCC de manière progressive. Il fournira un planning détaillé avec son offre
- Les équipements relatifs à la présente fourniture feront l'objet d'une période de Garantie légale de **douze (12) mois qui ne débutera qu'à l'issue des tests d'interopérabilité de l'ensemble des équipements du marché BCC. En Option, le soumissionnaire proposera d'étendre la période de garantie d'une année supplémentaire.**

2.12 Formation et transfert de compétences

Le soumissionnaire proposera une formation liée à l'exploitation du système de conduite et à sa maintenance; elle comprendra à minima:

- Une formation de dix (10) jours sur les aspects de configuration de la base de données et des images. Destinée à deux ingénieurs et deux techniciens, cette formation aura lieu 2 mois après la signature du marché, de préférence chez le fournisseur du système.
- Une formation de 5 jours sur les aspects d'administration et de maintenance du système. Destinée à 2 ingénieurs, cette formation aura lieu 2 mois avant la recette site du système; de préférence chez le fournisseur du système;
- Une formation de 10 jours pour les opérateurs (prise en main de l'outil): organisée en deux sessions pour 4 participants chacune **(cette formation doit prendre en charge un cadre du SPC)**, elle aura lieu sur site au Maroc quinze jours avant la recette site.

L'entreprise soumettra dans le mois qui suivra la signature du marché un cursus détaillé de formation accompagné des pré-requis pour les différents stages et de la liste des documents "supports de cours" qui seront fournis aux stagiaires.

2.13 Documentation

2.13.1 Liste et planning de soumission de la documentation

L'entreprise fournira la documentation suivante:

- **Pendant la phase de Design** : Pendant cette phase, l'entreprise soumettra les documents suivants pour validation du Maître d'Ouvrage; chacun de ces documents sera fourni en deux exemplaires papier et un exemplaire informatique:
 - une étude globale de Design reformulant les principes d'études retenus au niveau du marché,
 - un dossier de spécifications fonctionnelles détaillé pour l'ensemble des fonctions retenues au niveau du marché,
 - un dossier descriptif de l'architecture matérielle du système
 - un dossier de modélisation de la base de données et du paramétrage du système,
 - un dossier de description de la schémathèque du système de conduite
 - un planning détaillé du projet; ce planning fera l'objet d'une mise à jour mensuelle.
 - Un rapport mensuel d'avancement de projet,
 - Les cahiers de test pour la réception usine du système (un mois avant la FAT).
 - Des plans d'implantation des équipements dans les locaux du BCC
 - Une étude ergonomique des mobiliers des postes opérateur
- **Pendant la phase d'installation** : Pendant cette phase, l'entreprise soumettra les documents suivants pour validation du Maître de l'Ouvrage; chacun de ces documents sera fourni en deux exemplaires papier et un exemplaire informatique:
 - un planning détaillé du projet intégrant les autres lots du marché; ce planning fera l'objet d'une mise à jour hebdomadaire ou bi-hebdomadaire.
 - Un rapport hebdomadaire d'avancement de projet,
 - Les cahiers de test pour la réception site du système (un mois avant la SAT)
 - les plans d'implantation définitifs des équipements dans les locaux du BCC mis à jour au fur et à mesure de la réalisation.
 - Un guide de maintenance matérielle et logicielle du système de conduite (un mois avant la SAT)
 - Une documentation technique détaillée sur chaque équipement fourni.
 - Un rapport de validation de la SAT avec demande de procéder à la phase d'exploitation sous contrôle.
- **Pendant la phase d'exploitation sous contrôle** : Pendant cette phase, l'entreprise soumettra les documents suivants pour validation du Maître de l'Ouvrage; chacun de ces documents sera fourni en deux exemplaires papier et un exemplaire informatique:
 - un planning détaillé de résolution des variances mineures détectées durant la SAT,
 - un rapport hebdomadaire des problèmes de fonctionnement du système de conduite: ce rapport sera alimenté également par le personnel du Maître de l'Ouvrage et fera l'objet d'une validation contradictoire des deux parties.
 - Un rapport de validation de la période d'exploitation sous contrôle avec demande de procéder à la phase de garantie du système.

2.13.2 Procédure de validation de la documentation

Le Maître de l'Ouvrage disposera d'une période de 21 jours ouvrables pour procéder à la validation des documents soumis par le soumissionnaire.

L'entreprise prendra soin d'intégrer ces délais pour l'établissement des plannings globaux et détaillés du projet.

2.14 Garantie et Maintenance

Le Titulaire garantit que tous les équipements et logiciels livrés en exécution du marché sont neufs. Il garantit en outre que le matériel et les logiciels livrés en exécution du marché n'auront aucune défectuosité quant à leur conception, aux matériaux utilisés ou à leur mise en œuvre ou à tout acte ou omission du Titulaire. Cette garantie s'étend à tous les équipements et les logiciels fournis dans le cadre de cet AO sur une période de Douze (12) mois. Ce délai de garantie commence à courir à partir du lendemain de la date de réception provisoire prononcée par la REDAL.

Le Titulaire doit fournir à la livraison une attestation de garantie finale du/des constructeurs et des éditeurs des différents composants de la nouvelle plateforme proposée, valable pour une durée minimale de 3 ans.

Le soumissionnaire devra s'engager à intervenir pour pallier toute panne logicielle et matérielle pendant la période de garantie.

Il devra proposer dans son offre un contrat de maintenance au-delà de la période de garantie.

Sous la forme de trois offres distinctes :

- a) un contrat de **maintenance corrective** permettant une exploitation du système sans qu'il y soit apporté de modification significative ni matérielle ni logicielle ; ce contrat sera établi pour une durée de 3 années (après la période de garantie) puis reconductible d'année en année au terme des 3 ans
- b) un contrat de **maintenance évolutive** avec la mise en œuvre des nouvelles versions du progiciel de téléconduite nécessaires à sa compatibilité ascendante. Ce contrat sera établi pour une durée de 3 années (après la période de garantie) puis reconductible d'année en année au terme des 3 ans d'un commun accord entre les parties.
- c) Un contrat de **support (accès à la hot line)** : ce contrat sera établi pour une durée d'un (après la période de garantie) puis reconductible d'année en année.

D'une manière générale, REDAL assurera la maintenance de 1er niveau du système (diagnostic des dysfonctionnements, redémarrage des serveurs, entretien courant, etc.) l'Entreprise assurant pour sa part une maintenance de 2ème niveau.

Il est à noter que les termes du marché de maintenance serviront également de cadre contractuel aux prestations de maintenance réalisées par l'Entreprise pendant la période de garantie.

Le constructeur des équipements proposés devra disposer d'une équipe de support locale prête à intervenir sur site en cas d'incident et d'un stock de rechange en local (au Maroc).

Tous les équipements et les logiciels proposés doivent être souscrits au support officiel de leur constructeur avec attestation du constructeur à l'appui.

Le titulaire doit fournir au préalable les informations nécessaires du support : Téléphone, Fax et Email.

Pendant la période de garantie et dans le cadre du contrat de maintenance, le Titulaire dispensera à la REDAL les services suivants

MAINTENANCE DU MATÉRIEL

Ce service comprend:

- Le rétablissement de la conformité du matériel aux spécifications annoncées dans la documentation technique en y intervenant ou en corrigeant et mettant à jour ladite documentation ;
- L'exécution de toutes les réparations, remplacements et mises au point nécessaires pour assurer le bon fonctionnement des équipements ;
- Les modifications décidées par les services d'études du Titulaire en accord avec la REDAL visant une amélioration du niveau technologique et des performances des matériels et dispositifs installés ;
- La mise à la disposition de la REDAL, sur appel d'un service d'entretien, qui comprend le dépannage et éventuellement la réparation ou le remplacement et la mise au point des pièces défectueuses, usées ou cassées à la suite de l'usage du matériel conformément aux règles d'utilisation communiquées par le Titulaire. Les pièces dont l'échange serait nécessaire seront remplacées par des pièces neuves et au moins équivalentes ;
- Quand la réparation nécessite le retour en atelier, le matériel défectueux devra être remplacé immédiatement par le même matériel ou équivalent. Le matériel en panne sera récupéré pour réparation et retourné au lieu de son exploitation par les services du Titulaire. Les frais de réparation ou des pièces de rechange sont à la charge du Titulaire ;
- En cas d'impossibilité de réparation du matériel défectueux par le Titulaire, il s'engage à sa charge à remplacer le matériel par un autre neuf et au moins équivalent.

SUPPORT LOGICIEL

Le Titulaire s'engage à mettre à la disposition de la REDAL les services suivants:

- **Installation et mise en état de bon fonctionnement des logiciels licenciés.**

Ce service comprend la génération initiale des logiciels licenciés ainsi que les premiers essais visant à s'assurer de leur fonctionnement normal.

- **Responsabilité du Titulaire en cas de nouvelles versions mineures ou majeures des logiciels licenciés.**

Le Titulaire s'engage à fournir à la REDAL, pour les logiciels licenciés, toutes les mises à jour correctives et évolutives (mineures ou majeures).

Ce service comprend également les travaux d'installation par le Titulaire des nouvelles versions (mineures ou majeures) des logiciels licenciés et la fourniture d'une documentation technique à jour et conforme.

- **Correction des anomalies détectées par la REDAL.**

Si la REDAL détecte une anomalie de fonctionnement des logiciels licenciés ou si, après application des consignes d'utilisation contenues dans la documentation technique, le logiciel ne réagit pas de la manière attendue, Le Titulaire en est informé et doit intervenir pour :

- Assister la REDAL dans la réalisation du compte-rendu d'anomalie ;
- Diagnostiquer l'anomalie ;
- Si le diagnostic conclut que l'anomalie est due à la version en cours du logiciel, définir et mettre en œuvre, pour l'anomalie détectée, soit un procédé de rectification, soit des procédés de correction temporaire ou des solutions d'urgence de contournement lorsque la rectification définitive exige des délais longs de mise en œuvre qui risquent de gêner l'exploitation, soit un procédé de neutralisation permettant d'éliminer les conséquences de l'anomalie détectée ;

- Si une anomalie est due à une erreur de la documentation, corriger et mettre à jour cette documentation ;
- Si le logiciel est inutilisable, prendre toutes les mesures qui sont à sa disposition dans le but de résoudre sur place l'anomalie en rectifiant l'erreur ou en mettant en œuvre une solution de contournement.
- **Correction des anomalies détectées par le Titulaire.**

Lorsque le Titulaire corrige une anomalie de fonctionnement du logiciel sur un système similaire à celui installé chez la REDAL, il en informe ce dernier et met en œuvre, à titre préventif, les corrections définitives ou provisoires mises au point.

ENTRETIEN PRÉVENTIF

L'entretien préventif sera exécuté par le Titulaire selon le jour et l'horaire convenus d'un commun accord à raison **d'une journée minimum par semestre** et par site installé. Toutefois, la durée de cette intervention pourra être portée, sans facturation supplémentaire, à plus d'une journée dans le cas d'opérations spéciales telles que des opérations correctives programmables sur incident.

L'entretien préventif comporte le contrôle et le maintien d'un bon état technique de fonctionnement des composants de la solution (matériels, logiciels et autres) et dispositifs sans exception.

DÉLAIS D'INTERVENTION

Tout incident ou arrêt affectant la bonne marche d'un des composants matériels ou logiciels, objet du présent appel d'offres, sera consigné dans un cahier d'entretien, tenu contradictoirement.

La priorité des incidents est évaluée selon deux critères qui sont l'urgence de l'incident et son impact sur le plan de production.

Le tableau ci-dessous décrit les trois niveaux de gravité adoptés par la REDAL pour la catégorisation des incidents.

Niveau de Gravité	Définition
P1	L'utilisation en production du système (matériels et logiciel) acquis dans le cadre de cet AO est interrompue ou tellement affectée qu'un ou plusieurs serveurs critiques ne peuvent plus fonctionner et aucune solution de contournement n'est possible.
P2	L'utilisation en production du système (matériels et logiciel) est affectée mais non interrompue avec des conséquences sérieuses sur le plan de production de la REDAL ou sur le service fourni par le système et où des contournements manuels ont été mis en place.
P3	Certaines fonctionnalités, de moindre importance, ne sont pas disponibles ayant un impact minime sur le plan de production de la REDAL ou des contournements automatiques ont été mis en place. Dans le cas où la REDAL a identifié une erreur ou demande une information d'amélioration ou de clarification sans aucun impact sur les opérations du système.

Les délais d'intervention pour la résolution des incidents sont définis selon la matrice de priorités ci-dessous:

Degré de gravité	P1	P2	P3
Ouverture d'appel et/ou signalement incident	24h/24	24h/24	24h/24
Délai d'intervention	2h	4h	<1j
Délai de remise en état de fonctionnement	4h	8h	<2j
Délai de remplacement	8h	2j	<5j

Les incidents peuvent être résolus soit via la hotline, par e-mail ou par l'intervention du Titulaire sur place et suivant le souhait de la REDAL. Dans les situations de crise, notamment en cas d'arrêt critique d'un composant logiciel ou matériel suite à un problème quelconque, un ingénieur hautement qualifié devra obligatoirement se déplacer sur le site concerné.

Si le problème n'est pas résolu au niveau du support du Titulaire (First Line Support), il est immédiatement remonté vers le Support International du constructeur/éditeur (Second Line Support) avec un degré de sévérité élevé, garantissant une prise en charge et un traitement privilégiés et rapides du problème par un ingénieur qualifié du support International du constructeur/éditeur avec les mêmes engagements en termes de délai de résolution. L'introduction et le suivi du ticket au niveau du support international se feront soit par le Titulaire soit par la REDAL suivant le choix de ce dernier.

Pour assurer les services indiqués ci-dessus, le Titulaire s'engage à mettre à la disposition de la REDAL une équipe de maintenance composée de personnes qualifiées et nommément désignées.

Le soumissionnaire proposera par ailleurs :

- un lot de pièces de rechange « minimal » conformément aux spécifications du présent CCTP.
- un lot de pièces détachées complémentaires qu'il recommande à REDAL de se procurer dans le cadre du marché de manière à optimiser sa maintenance de 1er niveau conformément aux spécifications du présent CCTP.

2.14.1 Lots de Pièces de rechange

Le soumissionnaire devra proposer un lot de pièces de rechange conformes aux spécifications suivantes:

- un serveur supplémentaire dimensionné en termes de mémoire vive, de capacité disque et CPU de manière à pouvoir remplacer le plus puissant des serveurs de l'architecture proposée,
- deux cartes de communication (cartes utilisées par les frontaux de communication) ou un frontal de communication au cas où l'architecture proposée ne permettrait pas de séparer aisément les cartes de communication du reste de l'architecture des frontaux
- un Hub,
- deux cartes LAN similaires à celles implémentées dans les serveurs,

Il proposera également un lot de maintenance "recommandé" pour assurer une disponibilité optimale du système de conduite. Chacune des pièces de rechanges (ensembles et sous-ensembles) recommandée fera l'objet d'une justification technique de la part du soumissionnaire.

Enfin, le soumissionnaire proposera une liste d'outils et de logiciels de maintenance; ces outils devront intégrer les équipements/logiciels suivants:

- un analyseur de protocole (licence logicielle),

2.15 Spécifications techniques relatives aux alimentations secourues du BCC

2.15.1 Généralités

Le soumissionnaire étudiera, fournira, installera, raccordera (aux équipements alimentés) et testera un système d'alimentation secourue dédié à l'alimentation du système de conduite et des autres équipements du BCC nécessitant une alimentation continue 230 V 50Hz. L'alimentation secourue sera constituée des éléments suivants:

- Un Inverseur Normal Secours (INS) permettant un aiguillage automatique et manuel de la source d'alimentation soit sur le réseau Basse tension du Maître de l'Ouvrage (alimentation Normale) ou vers un groupe électrogène fourni par Le Maître de l'Ouvrage (alimentation Secours),

- Une chaîne "redresseur/batteries/onduleurs" de 10kVA avec un by-pass.; En cas de coupure d'alimentation du redresseur, les batteries de type plomb étanche devront permettre une autonomie d'alimentation de la charge de huit (08) heures,
- Une autre chaîne "redresseur/batteries /onduleurs" de 10kVA avec un by-pass.; En cas de coupure d'alimentation du redresseur, les batteries de type plomb étanche devront permettre une autonomie d'alimentation de la charge de huit (08) heures qui sera prête à être utilisée en cas de panne au niveau de la première chaîne "redresseur/batteries/onduleurs.

Un tableau d'alimentation secourue 230V 50Hz équipé à minima de 12 départs munis de mini-disjoncteurs à contacts auxiliaires.

Ces équipements mettront à disposition du système de conduite les alarmes et signalisations suivantes:

- position de l'inverseur Normal Secours (alimentation Normale ou Secours),
- absence d'alimentation Normale et Secours
- défaut redresseur,
- défaut batterie,
- défaut onduleur, ouverture mini disjoncteur(s) du tableau d'alimentation,

2.15.2 Limites de prestations du soumissionnaire

Les limites de prestations du soumissionnaire seront les suivantes:

études: le soumissionnaire procèdera aux études détaillées des alimentations secourues (équipements, câblage, installation, tests, raccordement, etc.); il procèdera à une vérification/validation du dimensionnement prescrit (10kVA) selon les principes suivants:

- la charge secourue à alimenter sera constituée:
 - du système de conduite (pour lequel le soumissionnaire fournira une estimation détaillée) dont la charge sera augmentée d'une marge additionnelle de 20%,
 - des équipements de télécommunication, pour ces derniers, le soumissionnaire estimera la charge individuelle de chaque équipement augmentée d'une marge de 20%,
 - du système d'éclairage de secours fourni par Le Maître de l'Ouvrage (dont la consommation n'excède par 1000W sous 230V)
 - du système de contrôle d'accès (dont la consommation n'excède par 500W sous 230V)
 - des serveurs connectés au LAN bureautique, installés et fournis par Le Maître de l'Ouvrage et dont la consommation totale n'excèdera pas 20A sous 230V
- à la charge globale de système obtenue en appliquant les principes énoncés ci-dessus, le soumissionnaire ajoutera une marge globale de 20%.

NB l'alimentation secourue du système actuel sera installé au poste Agdal pour l'alimentation du 3ème Calculateur (2^{ème} secours du BCC)

- I. Fourniture des équipements décrits au § 3.1,
- II. Installation et raccordement des équipements décrits au § 3.1,
- III. Test des équipements décrits au § 3.1
- IV. Câblage et raccordement électrique des équipements alimentés par l'alimentation secourue (système de conduite, équipements de télécommunication)
- V. Câblage et raccordement de l'UPS existant aux équipements de secours du site Agdal (en option)

2.16 Spécifications détaillées des alimentations secourues

2.16.1 Conditions normales de service

La présente spécification s'applique aux alimentations secourues prévues pour être installées à l'intérieur des Locaux climatisés avec les caractéristiques environnementales suivantes:

- Plage de température 10- 30°C,
- Taux d'humidité: 30- 80% sans condensation
- Altitude : inférieure à 1000 m
- Influence radio-électrique: le niveau ambiant de champ électrique (bande large) ne dépassera pas 150 mV/m.kHz pour une plage de fréquence comprise entre 10 kHz et 30 MHz

2.16.2 Non Redondance des UPS (ensembles redresseur/batterie/onduleur) et mode opératoire

L'UPS fonctionnera selon le principe suivant:

- Pendant leur fonctionnement "normal" c'est à dire sans coupure de leur alimentation, toutes les charges "secourues" seront alimentées par l'onduleur
- En cas de coupure d'alimentation du redresseur, les charges "secourues" continueront à être alimentées par l'onduleur lui-même alimenté par la batterie,
- En cas de défaut de la chaîne redresseur/batterie/onduleur, la charge sera automatiquement aiguillée sans interruption par le commutateur statique du By-Pass sur l'alimentation Normale/secours de l'UPS
- Dès le retour à la normale du fonctionnement de la chaîne redresseur/batterie/onduleur, la charge sera automatiquement transférée par le by –Pass sans interruption sur l'UPS.
- Ce fonctionnement automatique devra pouvoir être inhibé en cas de maintenance de manière à pouvoir forcer une configuration donnée. Un By-Pass manuel sera mis en œuvre pour permettre la maintenance du By-Pass automatique.

2.16.3 Exploitation des UPS

Les paramètres essentiels de fonctionnement de l'UPS et l'état de chacun de ses constituants devront pouvoir être accessible via des afficheurs, les données suivantes seront à minima présentées :

- courants par phase, tensions entre phases,
- tension batterie et niveau de charge
- Puissances active et réactive

Par ailleurs les fonctions/commandes suivantes devront être disponibles:

- Mise en/hors service de chaque équipement,
- Commande des différents contacteurs et du By-Pass,
- Supervision de l'état de fonctionnement de chaque équipement avec aide au diagnostic et à la maintenance préventive.

2.16.4 Contacteurs

Tous les contacteurs devront être fournis avec un verrouillage mécanique empêchant la connexion de deux sources d'alimentations distinctes.

2.16.5 INS (Inverseur Normal Secours)

Cet inverseur devra pouvoir permettre les modes opératoires suivants:

- **Manuel:** en mode manuel, l'opérateur aura le choix de la source d'alimentation (Normale ou secours)

- **Automatique:** en mode automatique, la source d'alimentation "normale" sera privilégiée. Ce mode permettra:
 - En cas de coupure d'alimentation de la source normale; un basculement automatique avec coupure de la source normale vers la source secours après vérification de présence tension sur cette dernière,
 - En cas de retour d'alimentation sur la source normale, basculement sur cette dernière.

2.16.6 Prescriptions détaillées des équipements

Le soumissionnaire se conformera aux prescriptions des fiches techniques

2.17 Tests

Le soumissionnaire procédera à des tests de réception sur site des alimentations secourues une fois installées dans les locaux du BCC. Ces tests feront l'objet de cahier de tests soumis à la REDAL pour validation au moins un mois avant les tests.

Coordination des travaux BCC : Installation et Tests devront être finalisés deux mois avant la recette site du système de téléconduite

2.18 Formation et transfert de compétences

Le soumissionnaire proposera une formation liée à l'exploitation et à la maintenance des alimentations secourues; elle comprendra à minima:

- Une formation de 2 jours sur les aspects d'administration et de maintenance du système. Destinée à 1 ingénieur et deux techniciens, cette formation aura lieu sur site au Maroc 15 jours avant la recette site des alimentations secourues;

Le cursus de formation correspondant sera soumis au Maître de l'Ouvrage concomitamment à celui du système de téléconduite soit dans le mois qui suivra la signature du marché. L'entreprise fournira un cursus détaillé de formation accompagné des prérequis pour les différents stages et de la liste des documents "supports de cours" qui seront fournis aux stagiaires.

2.19 Documentation

2.19.1 Liste et planning de soumission de la documentation

L'entreprise fournira la documentation suivante:

- **Pendant la phase de Design :** Pendant cette phase, l'entreprise soumettra les documents suivants pour validation du Maître de l'Ouvrage; chacun de ces documents sera fourni en deux exemplaires papier et un exemplaire informatique:
 - une étude globale de Design reformulant les principes d'études retenus au niveau du marché,
 - un dossier de spécifications détaillé,
 - Les cahiers de test pour la réception site du système (un mois avant les tests).
 - Des plans d'implantation des équipements dans les locaux du BCC
 - Des schémas de câblage
- **Pendant la phase d'installation :** Pendant cette phase, l'entreprise soumettra les documents suivants pour validation du Maître de l'Ouvrage; chacun de ces documents sera fourni en deux exemplaires papier et un exemplaire informatique:
 - les plans d'implantation définitifs des équipements dans les locaux du BCC mis à jour au fur et à mesure de la réalisation.
 - Un guide de maintenance matérielle et logicielle des divers équipements (un mois avant les tests)

- Une documentation technique détaillée sur chaque équipement fourni.

2.19.2 Procédure de validation de la documentation

Le Maître de l'Ouvrage disposera d'une période de 21 jours ouvrables pour procéder à la validation des documents soumis par le soumissionnaire.

L'entreprise prendra soin d'intégrer ces délais pour l'établissement des plannings globaux et détaillés du projet

2.20 Surveillance du BCC

Le soumissionnaire assurera le rapatriement sur le système de conduite des deux catégories d'alarmes d'environnement suivantes :

- des alarmes existantes au niveau du système de détection incendie et anti- intrusion (systèmes fournis par REDAL sur lesquels ces alarmes seront disponibles sous forme de boucles sèches),
- des alarmes liées aux anomalies de fonctionnement des alimentations secourues

2.21 Obligation du titulaire

Le titulaire est tenu de présenter à REDAL les pièces suivantes :

- Les Curriculum Vitae, détaillés signés par les intervenants et portant le cachet de l'entreprise, des personnes que le prestataire s'engage à affecter pour la réalisation du présent projet. L'implémentation des différentes composantes de l'infrastructure proposée devra être assurée par une équipe spécialisée et certifiée constructeur. Les membres de l'équipe doivent avoir au minimum les spécialités suivantes :
- **Un Ingénieur ou équivalent responsable de la gestion du projet est indispensable**, ayant au moins 5 ans d'expérience justifiée en tant que chef de projet de même grandeur ou plus.
- **Un Ingénieur ou équivalent certifié expert dans les technologies proposés** dans le cadre de cet appel d'offres, ayant au moins 5 ans d'expérience.
- **Un Ingénieur ou équivalent certifié en matière sécurité des plateformes industrielles** ayant au moins 5 ans d'expérience.
- Une liste nominative du personnel affecté au projet doit faire l'objet d'un tableau récapitulatif selon le format suivant :

Nom & Prénom	Rôle dans le projet	Diplômes	Certificats obtenus	Années d'expériences

- Une attestation de garantie du/des constructeurs et éditeurs des différents composants de la plateforme proposée, ainsi que la disponibilité des pièces de rechange pour une durée minimale de 10 ans.

Les membres de l'équipe projet proposée par le titulaire ne peuvent être remplacés par de nouveaux membres qu'après accord écrit de la REDAL. Si pour des raisons, indépendantes de la volonté du Titulaire (justifiables), il s'avère nécessaire de remplacer un des membres de l'équipe projet, le Titulaire fournira immédiatement une personne de qualification égale ou supérieure qui doit recevoir l'approbation de la REDAL.

La REDAL garde le droit de remplacer à tout moment un membre de l'équipe, si elle n'est pas satisfaite de sa performance ou de ses compétences, ou découvre qu'il s'est rendu coupable de vulgarisation de ses données, le Titulaire devra, sur demande de la REDAL, fournir dans un délai de cinq jours au maximum, un remplaçant dont les qualifications et l'expérience seront soumises à l'approbation de la REDAL.

Le Titulaire ne pourra pas soumettre des demandes de paiements au titre des coûts supplémentaires résultant du retrait ou remplacement du personnel.

REDAL garde le droit de la résiliation du marché à tout moment, si le titulaire ne satisfait pas l'une de ses obligations.

Représentation du Titulaire et Gestion du Projet

Le Titulaire désignera un représentant auprès de REDAL muni des pouvoirs nécessaires pour assurer tout le suivi du projet.

Le Titulaire participera à une réunion de démarrage qui sera organisée dès l'entrée en vigueur du marché à la demande de REDAL. La réunion aura pour objet la finalisation des diverses composantes du projet (prérequis, étapes, jalons, livrables, intervenants et organisation des prestations), la vérification des interfaces et la coordination des plannings (élaborer le planning d'exécution du présent marché).

Le Titulaire s'engage à donner suite à toute demande d'information permettant à la REDAL d'assurer le contrôle du projet.

Le Titulaire doit valider préalablement le plan de chaque livrable avec la REDAL.

Le Titulaire assurera le pilotage et le suivi de la maîtrise d'œuvre du projet et, à ce titre, devra :

- Gérer l'avancement du projet, en veillant au respect des plannings
- Assurer le Reporting dans un tableau de bord hebdomadaire
- Assurer la coordination des équipes.

Un bilan d'avancement des travaux devra être communiqué à la REDAL chaque 15 jours. Il doit présenter toutes les actions qui devront être menées. Ces actions doivent être priorisées selon l'urgence et selon le degré de gain en qualité et en performance. Des réunions périodiques doivent être prévues pour la présentation de l'état d'avancement des travaux. Dans ce cadre, un tableau détaillé d'avancement devra être tenu à jour par le Titulaire et communiqué à la REDAL.

Le Titulaire devra mobiliser le personnel nécessaire pour mener le projet dans les délais prévus. Si des retards ou des écarts sont constatés, il devra fournir les ressources nécessaires et de qualité pour les rattraper. Il devra faire appel, chaque fois que nécessaire, à des experts du domaine (même non prévus au début de sa mission) afin de dépasser d'éventuelles difficultés qui viendraient à survenir.

Il devra aussi, dans le cadre de l'exécution du présent marché :

- Mettre en place les outils et les documents méthodologiques liés à l'objet contractuel de la mission ;
- Élaborer les procès-verbaux des réunions tenues au cours du déroulement de sa mission;
- Mobiliser toutes les ressources humaines et matérielles qui lui seront nécessaires à la bonne exécution du marché dans les meilleurs délais.

Le titulaire s'engage à respecter les exigences de sécurité édictées par la politique de sécurité du système d'information adoptée par la REDAL.

Pour chaque phase, le Titulaire produira des livrables adaptés, dont notamment :

Document	Contenu	Format
Dossier d'ingénierie technique	Etude détaillée de l'architecture cible. Ce document décrira les spécifications de chacun des composants dans l'architecture cible et détaillera les interconnexions entre les différentes composantes.	Word

Document	Contenu	Format
Dossier de sécurité	Analyse des spécifications détaillées liées à la sécurité du système (contrôle d'accès, authentification, ports à ouvrir, ...).	Word
Planning de gestion du projet	Détaille les différentes phases du déploiement, les intervenants, les dates début et fin de chaque opération.	MS Project
Dossier d'installation et de configuration	<ul style="list-style-type: none"> - Décrit les tâches d'installation et de configuration des différents composants de la solution. - Précise les équipements installés, caractéristiques techniques, schémas, fichiers de configuration. 	Word
Dossier d'exploitation	<ul style="list-style-type: none"> - Décrit les tâches d'exploitation quotidiennes en termes d'arrêt/démarrage des services et des procédures de synchronisation de données entre les deux sites. - Manuels d'utilisation des équipements et des composantes proposées. 	Word
Dossier de Supervision et d'exploitation	Décrit l'architecture de supervision, les métriques à définir et les tâches de supervision & d'exploitation	Word
Cahier de recette	Décrit : <ul style="list-style-type: none"> - Méthodologie de recette. - Fiches de tests. 	Word
Plan de restauration de la plateforme	Détaille les différentes étapes ainsi que les procédures de restauration du système à partir des sauvegardes.	Word

Les livrables doivent répondre aux exigences ci-dessous :

- Etre rédigés en langue française ;
- Etre fournis en deux exemplaires sur un support non réinscriptible de type CD ou DVD contre signature d'un bordereau de livraison ;
- Etre dans des formats permettant leur exploitation et leur mise à jour par la REDAL. Ainsi, il doit être possible d'éditer les documents avec les logiciels bureautiques déployés au sein de la REDAL ;
- Faire l'objet de validation de la part de la REDAL dans des délais nécessaires et suffisants qui seront fixés d'un commun accord entre les deux parties.

Le Directeur des Achats

Adil HAMDAN