

**REDAL**

**APPEL D'OFFRES N°65/2020/E**

**RENOUVELLEMENT DES ORGANES TELECOMMANDES ALIMENTANT DES  
DEPARTS AERIENS**

**PIECE N°4**

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES ET PARTICULIERES**

**(C.C.T.P)**

## **A- DEFINITIONS ET INTERPRETATIONS**

### **ARTICLE 1 - OBJET DE L'APPEL D'OFFRES ET CONSISTANCE DU DES TRAVAUX**

#### **1-1- Objet de l'Appel d'Offres :**

Le présent appel d'offre a pour objet la fourniture, l'installation et la mise en service des cellules disjoncteur départ ligne HTA avec coffret BT comprenant un relais de protection.

#### **1-2- Recommandations :**

La fourniture et le montage de l'appareillage électrique doivent aboutir au bon fonctionnement de l'ensemble des équipements conformément aux exigences de Redal décrits dans le présent appel d'offres. Le raccordement des câbles HTA à la cellule disjoncteur n'est pas à la charge de l'entreprise.

Les travaux objet du présent appel d'offres seront réalisés dans des postes HTA/BT en service, pour cela, tout le personnel désigné pour ce projet devrait être formé et surtout habilité conformément à la NFC 18-510. L'entrepreneur doit prendre toutes les précautions nécessaires afin que la continuité de service soit garantie.

De plus, toutes les mesures de sécurité des personnes d'une part et des équipements sur place d'autre part sont à prendre en parfaite collaboration avec les équipes de Redal sur place.

### **ARTICLE 2 – SPECIFICATIONS TECHNIQUES**

#### **A- Cellule disjoncteur départ ligne 24 KV avec coffret BT comprenant un relais de protection**

##### **A.1 – Normes :**

La cellule sera réalisée en respectant intégralement les normes UTE/CEI (Commission Electrotechnique Internationale). Notamment les normes suivantes :

- CEI 60694 : Spécifications communes aux normes de l'appareillage haute tension.
- CEI 60298 : Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1kV et inférieures à 52kV.
- CEI 60265 : Interrupteur à haute tension de tension assignée égale ou supérieure à 52kV.
- CEI 60420 : Combinés interrupteurs-fusibles à haute tension pour courant alternatif.

- CEI 60255 : Relais électrique.
- CEI 62271-100 : Disjoncteurs à courant alternatif à haute tension.
- CEI 62271-102 : Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif haute tension.
- NFC 13100 : Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique de deuxième catégorie.
- NFC 13.200 : Installations électriques à haute tension.
- NFC 64130: Interrupteurs à haute tension pour tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 52 kV.
- NFEN 60129 sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif
- HN 64-S-41 : Appareillage modulaire sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tension assignée égale à 24kV.
- HN64-S-43 : Commande indépendante électrique pour interrupteur 24kV - 400A.

#### **A.2 – Spécifications de la cellule disjoncteur 24KV :**

A condition de ne pas être en contradiction avec les prescriptions des normes mentionnées ci avant, le tableau devra respecter les caractéristiques techniques suivantes :

Les cellules disjoncteurs seront installées au niveau de cinq postes HTA/BT en service équipés de tableaux HTA de type SM6 avec deux cellules interrupteur de boucle et une cellule protection transfo, la fourniture devra être effectuée sans aucune adaptation et elle doit être installée en respectant l'écartement des cellules existantes.

Chaque dérogation aux normes mentionnées et aux caractéristiques techniques indiquées ci-après devra être mise en évidence.

La cellule sera de type préfabriqué en tôle électro zinguée dans lesquelles on disposera l'appareillage sous enveloppe métallique, et d'un compartiment de liaison de jeu de barres Connexions à la masse directement sur circuit de terre pour chaque cellule, connexion sur écran métallique bien préparé et protégé contre la corrosion. Les portes avec accessoires devront être connectées au circuit de terre. Les barres et les connexions de puissance seront en cuivre électrolytique. A la barre de terre seront connectés tout l'appareillage et toutes les parties métalliques.

Les barres, les dérivations et les isolateurs doivent résister, sans subir aucune détérioration, au courant de court-circuit ; en outre, la distance entre les barres devra être suffisante pour éviter les phénomènes de résonance.

La cellule sera apte à supporter les tensions d'essais prévues par les normes UTE/CEI.

IL sera possible d'inspecter le disjoncteur sans ouvrir le panneau, au moyen d'ouvertures recouvertes de matière transparente, disposées d'une façon convenable.

Le relais de protection, l'appareillage auxiliaire, les borniers seront intégrés dans un coffret de relayage monté en face avant de la cellule et totalement isolé de la partie H.T.

Tous les contacts auxiliaires ou de signalisation seront câblés sur bornes.

Sectionneur de charge (interrupteur) : équipé d'une commande mécanique à accrochage permettant l'enclenchement et le déclenchement rapide, à réarmement manuel, équipé de contacts auxiliaires câblés sur bornes.

Toutes les cellules départs ou arrivées seront équipées d'un détecteur capacitif de présence de tension avec lampes néon, d'un sectionneur de terre au minimum, d'un support pour le raccordement des câbles, d'un téton en cuivre à l'extérieur relié au circuit de terre des masses.

La cellule disposera des verrouillages mécaniques nécessaires à la sécurité des personnes et de l'exploitation. La cellule sera pourvue de résistances de chauffage 50 W, 220V et seront de type agréée par le distributeur.

Il est à signaler que la tension auxiliaire des bobines et la motorisation des cellules disjoncteur devrait être de 48Vcc.

Cette cellule se composera de :

- Un jeu de barre 400 A
- Un sectionneur tripolaires et sectionneur de mise à la terre.
- Un mécanisme de commande
- Un disjoncteur à coupure dans le SF6
- Une commande motorisée mécanique à ressort du disjoncteur
- Un déclencheur à émission
- Trois transformateur de protection de calibre :100/ 5 5PX
- Contacts auxiliaires sur disjoncteur
- 1 collecteur de terre assurant l'équipotentialité et la mise à la terre des masses métalliques de la cellule
- un bornier court-circuiteur du circuit secondaire des TC
- une résistance de chauffage 50 w
- des asservissements mécaniques
- des indicateurs de présence de tension
- une plage de raccordement des câbles secs unipolaires
- Sectionneur de terre aval
- un coffret BT comprenant :
  - ✓ Un relais de protection numérique.
  - ✓ Un disjoncteur de tranche ;
  - ✓ Des boutons poussoirs.
  - ✓ Des voyants de signalisations.
- un TC tore pour la protection PTR et homopolaire.
- deux commutateurs de choix pour PTR et Reenclencheur.

### **A.3 Caractéristiques électriques :**

• Tension assignée	KV	24
• Tension de service	KV	20
• Tension de tenue aux ondes de choc	KV	125
• Tension de tenue à fréquence industrielle	KV	50
• Courant nominal assigné jeu de barres	A	400
• Courant de courte durée admissible assigné KA.eff.1s	KA	12,5
• Valeur de courant crête admissible assigné	KA	40/50
• Pouvoir de coupure assigné	KA	40/50
• Fréquence assignée	Hz	50
• Indice de protection :		
- Enveloppe		IP 20
- Mécanisme de commande		IP 2X

### **A.4 fonction contrôle et protection**

L'entrepreneur équipera chaque cellule disjoncteur avec un relais de protection disposant d'un système d'exploitation numérique programmable multifonction à microprocesseur.

L'intégration de cette protection numérique dans le disjoncteur ainsi qu'au niveau du Poste asservi sera à la charge de l'entrepreneur y compris toute autre sujétion relative à cette opération.

Ce relais permettra les fonctions suivantes :

- Protection sélective contre les défauts de terre résistante (le tore associé y compris câbles et toute sujétion seront à la charge de l'entrepreneur) ;
- Réenclencheur automatique permettant d'effectuer les cycles : rapide, lent et rapide plus lent.

Les principales fonctions réalisées par le relais intelligent sont:

#### ***Fonction Protection :***

- Maximum de courant phase (50/51) ;
- Maximum de courant homopolaire (50N/51N (G));
- Maximum de courant terre et directionnel (67N) ;
- EPATR B (PTR) 50G / 51G ;
- Réenclencheur 79 ;

#### ***Fonction Mesure :***

- Courant phase (I1, I2, I3)
- Maximètre courant phase(I1, I2, I3)
- Tension entre-phases (U12, U23, U31)
- Puissance active et réactive (P, Q)
- Maximètre de puissance active et réactive (P, Q)
- Facteur de puissance

- Fréquence
- Energie active et réactive ( $\pm Wh$ ,  $\pm VARh$ )
- Courant de déclenchement ( $I1$ ,  $I2$ ,  $I3$ ,  $I0$ )
- Courant efficace vrai
- Cumul des Ampères coupés et nombre de coupure

#### **Fonction Automatismes :**

- Information ouverture/fermeture volontaire du disjoncteur,
- Commande ouverture/fermeture volontaire du disjoncteur,
- Sélectivité logique,
- Compteur d'évènements,
- Défaut discordance commande non exécutée,

#### **A.5 Bloc d'alimentation 48 V :**

Il s'agit de la fourniture ainsi que l'installation d'un bloc d'alimentation pour chaque poste, il devra être prévu pour l'alimentation du motoréducteur ainsi que la protection numérique du disjoncteur, il sera composé de :

##### **a- Ensemble Batteries 48Vcc-40AH :**

Les ensembles batteries à proposer seront constitués d'éléments étanches au plomb sans entretien. Ils devront être conformes à la norme Européenne EN 60896 – 2 – 1996, et seront logés chacun dans une armoire métallique zinguée recouverte de peinture époxy, fermée à clé et présentant des points d'aération.

- Les batteries seront munies de soupapes ne permettant pas l'entrée de l'air mais permettant au gaz de s'échapper au-dessus d'une certaine pression interne.
- Les batteries doivent être étanches ne permettant aucune fuite d'électrolyte soit par les cosses ou par le boîtier.
- Les batteries doivent avoir une durée de vie cyclique d'au moins 1000 cycle de charge/décharge
- La durée de vie des batteries en Floating doit être d'au moins 5 ans.
- Les batteries doivent permettre un stockage d'au moins un an sans perte d'efficacité.
- Les émissions de gaz dégagées par les batteries ne doivent pas dépasser les valeurs prévues par la norme.
- Les batteries doivent résister aux sollicitations mécaniques rencontrées dans des conditions normales de transport et de manutention.
- Chaque ensemble de batteries doit être muni d'un coffret à porte à clé.
- Marquage : le marquage sur les batteries doit comprendre au minimum la marque commerciale, la référence du produit, la tension nominale, la capacité nominale l'année et la semaine de fabrication, le numéro d'usine (c'est à dire l'unité de fabrication de la batterie, numéro d'attestation). Le marquage sur la batterie doit être durable et difficile à effacer ou à modifier.

## **b- Chargeur 48V 20A :**

### **b-1 Caractéristiques principales :**

- Tension d'alimentation : 220Vac
- Tension de sortie : 48Vcc
- Courant de charge : 20A

### **b-2 Composition du chargeur :**

Le chargeur doit comporter :

- Un contacteur d'alimentation alternative ou interrupteur
- Un bloc redresseur au silicium, montage en pont mixte équipé de diodes et thyristors avec dispositif de protection contre les surtensions.
- Fusibles de protection du transformateur ultrarapides à percuteur
- Un self de lissage
- Schunt de mesure de courant
- Ampèremètre pour contrôle d'intensité débit du chargeur
- Un voltmètre indicateur tension continu
- Un interrupteur marche/arrêt
- Un voyant fonctionnement « non automatique »
- Un voyant « défaut »
- Platines de régulation automatique, de minuterie, balance volumétrique (pour indication Max/Min tension) et de limitation de courant.

### **b-3 Fonctionnalités :**

Le chargeur permettra l'alimentation d'une installation en courant continu secouru avec une batterie couplée en tampon

Le chargeur doit assurer les régimes de fonctionnement suivants :

#### ❖ Marche automatique :

- Régime de marche en « floating »
- Régime de marche en charge rapide ou d'égalisation

Le basculement d'un régime à l'autre se fera par une minuterie réglable :

- Pour une coupure supérieure à t (réglable de 0 à 60min) le mode de charge est rapide pendant une période T (réglable de 0 à 30h)
- Pour une coupure inférieure à t le mode de charge est le Floating.

#### ❖ Marche manuelle ou exceptionnelle :

- Régime de marche exceptionnelle utilisé pour la formation des batteries. La régulation est éliminée et le débit est réglé manuellement entre 0 et le courant de limitation par un potentiomètre installé sur la face avant de la carte de régulation.
- En Floating ou égalisation

Les potentiomètres de réglage de la tension de charge, Floating, manuelle, t et T doivent être accessibles sur la carte de régulation.

La face avant du chargeur doit comporter :

- Interrupteur permettant la mise en et hors service
- Indicateur de tension
- Indicateur de courant
- Lampe de présence tension
- Lampes de signalisation de défaut

#### ❖ Présentation :

- Alarmes et indications : Le chargeur devra fournir des indications concernant les paramètres suivants :

- ✓ Mode de fonctionnement
- ✓ Chargeur en marche
- ✓ Défaut chargeur
- ✓ Tension haute chargeur
- ✓ Tension basse chargeur
- ✓ Réseau présent
- ✓ Ordre des phases incorrect
- ✓ Terre batterie

- Règles de fabrication :

- ✓ Les principaux composants internes devront être identifiés par des étiquettes indélébiles.
- ✓ Le chargeur devra comporter la plaque de la firme ainsi que les caractéristiques du chargeur
- ✓ Le chargeur devra être installé dans une enveloppe métallique posée au sol.
- ✓ L'accès au chargeur devra se faire par l'avant
- ✓ La porte devra être équipée de charnières et dotée d'une serrure avec clé
- ✓ La peinture du chargeur devra être en époxy de haute qualité.

- Conditions d'environnement :

Les valeurs limites de fonctionnement doivent être dans les plages suivantes :

- ✓ Température ambiante : -10°C à +50°C
- ✓ Humidité relative : 5% à 80%
- ✓ Système de refroidissement : Convection naturelle
- ✓ Bruit audible à 1 mètre : 60 dBA avec une tolérance de +/- 2 dBA
- ✓ Immunité aux perturbations : Environnement industriel.
- ✓ Degré de protection de l'armoire : IP20



- Normes de référence :

Les chargeurs devront être conformes à normes suivantes :

- ✓ IEC 439, IEC 947 pour l'appareillage Basses tension
- ✓ IEC 146-1-1, 146-1-3 et 146-2 pour les convertisseurs à semi-conducteurs
- ✓ IEC 529 pour les transformateurs de puissance
- ✓ IEC 332-1 pour les appareils de mesure

**ARTICLE 2 – ESAIS :**

Les essais de qualification seront faits conformément aux normes en vigueur et le rapport signé mentionnant les résultats des mesures relatives à ces essais seront remis avec l'offre.

Les essais de réception individuelle de série seront sanctionnés par des procès-verbaux signés par le constructeur et transmis avec la fourniture.

Dans le cas où le fournisseur est certifié ISO ou autre certification, il est invité à joindre à l'offre les documents justificatifs.

**ARTICLE 3 – Documentation :**

Les notices techniques en langue française doivent être fournies avec les soumissions. Elles comporteront notamment :

- Les schémas électriques détaillés des chargeurs (circuit de commande, puissance, cartes...) avec nomenclature des composants électroniques
- Les caractéristiques techniques du matériel proposé (fonctionnement, maintenance...)

**ARTICLE 4 – PRESTATIONS A LA CHARGE DE L'ENTREPRENEUR**

L'Entrepreneur doit assurer les travaux suivants:

- Toutes les études nécessaires à l'exécution des travaux.
- Les études concernant l'organisation du chantier et la conduite des travaux suivant un planning à faire agréer par Redal.
- La fourniture, le transport, le stockage et la mise en œuvre de tous les équipements objet du présent Appel d'Offres (cellules, câbles, boîtes, armoires, etc)
- La fourniture de tous les accessoires et outillage d'intervention propres au matériel;
- La mise en service des différents équipements et l'entretien des installations pendant le délai de garantie.
- La fourniture, le transport et la mise en œuvre de tous les matériaux nécessaire à l'exécution des travaux de génie civil via l'implantation de tous les ouvrages y compris sondages, terrassements, remblais divers, réglage et mis en décharge approuvée des excédents.
- Suivi de la remise en état des voies publiques d'accès au chantier utilisé par l'Entrepreneur.

- Tous les essais et mises au point, en vue de l'obtention des garanties figurant dans le présent Appel d'Offres.
- La remise des plans de recollement.
- Remise en état des lieux.

L'énumération des prestations indiquées ci-dessus et dans les divers paragraphes du présent Appel d'Offres n'est nullement limitative. En fait, l'Entrepreneur s'engage à fournir et à mettre en œuvre un ensemble en parfait état de marche et dans les règles de l'art.

#### **ARTICLE 5 – PRESTATIONS A LA CHARGE DE REDAL**

Redal assure les prestations suivantes :

- La mise à disposition des terrains locaux nécessaires à l'exécution des travaux ;
- Tous les plans électriques HTB, HTA et BT des postes.
- Les autorisations concernant l'occupation de la voirie, les déviations et la gestion de la circulation dans l'emprise des travaux ;
- Les procédures concernant les autorisations de franchissement de propriétés privées, le passage sur ou à proximité d'ouvrages dépendant de l'Administration ou des différents offices ;
- Les branchements d'eau potable ou d'électricité provisoires, les coûts de ces
- Branchements, ainsi que les consommations étant à la charge de l'Entrepreneur.
- Les travaux de ripage des câbles de 150 à 240mm<sup>2</sup> Alu;
- Les travaux de ripage et de raccordement des câbles BT de signalisation.

#### **ARTICLE 6 – TRAVAUX DE GENIE CIVIL**

L'entrepreneur aura à sa charge les travaux de réaménagement du génie civil du poste de transformation HTA/BT nécessaires à la mise en place des équipements objet du présent appel d'offres en respectant les exigences ci-après.

##### **A - Béton :**

Les bétons mis en œuvre sont classés en deux groupes déterminés par la nature du module à la mise en œuvre, on distingue des bétons de fondation et des bétons en élévations. Tous les bétons comprennent toutes les sujétions de fourniture, d'agréats et de liants de fabrication, de transport et de mise en place des coffrages.

##### **B - Sol - Plancher**

Le sol du poste devra être surélevé de 20cm, par rapport au sol extérieur.

Il sera prévu pour une surcharge de 1500Kg/m<sup>2</sup>.

Le Dallage au sol constitué d'une forme de 0,07 d'épaisseur au mortier dosé à 250Kg de ciment CPJ 35 par mètre cube. L'armature minimale du radier sera constituée par un quadrillage en fer rond de diamètre 6mm à mailles de 0,20 x 0,20m soigneusement ligaturées. Le radier sera couvert d'une chape en ciment bouchardé au rouleau.

##### **Caniveaux – Buses et Regards :**

La confection des ouvrages comporte la fourniture et la pose de tous les éléments y compris les feuillures métalliques et les plaques de recouvrement selon les dimensions suivantes :

- Caniveaux pour cellules (1,00 x 0,70m).
- Caniveaux basse tension (0,30 x 0,40m).
- Buse en PVC Diamètre 200.
- Regard HTA (0,30 x 0,30 x 0,30m).

#### **ARTICLE 7 – Visite des lieux :**

L'entrepreneur doit effectuer une visite aux postes concernés pour prendre connaissance avec les installations existantes et pour se rendre compte de l'importance des travaux à réaliser. La visite des lieux est obligatoire, une attestation de visite des lieux délivrée par Redal doit être jointe à l'offre technique du soumissionnaire.

Aucune réclamation ne sera prise en considération après la soumission.

#### **ARTICLE 8 – GARANTIE :**

Le soumissionnaire est tenu d'assurer la garantie du matériel ainsi que la garantie de fonctionnement du système numérique intégré fourni pour une durée de 12 mois après la date de mise en service du poste.

Cette garantie devra notamment couvrir l'intervention, le dépannage et la fourniture des pièces de rechange à remplacer durant cette période. En cas de défaillance dans le système numérique ayant pour conséquence l'indisponibilité partielle ou totale du poste, Le soumissionnaire est tenu de dépêcher un spécialiste au poste dans les 48 heures qui suivent la demande notifiée par Fax et établie par REDAL .

#### **ARTICLE 9 – DELAI D'EXECUTION**

Le délai de livraison et de mise en service de la fourniture objet du présent appel d'offres est fixé à **six (06) mois**. Il commence à courir à compter de la date de notification de l'ordre de service, établi par Redal.

Lu et approuvé par le soumissionnaire

Cachet et signature du soumissionnaire

Le Directeur des Achats  
  
Adil HAMDAN