

REDAL S.A

APPEL D'OFFRES OUVERT

AO N°79/2023/E

**TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE MAINTENANCE DES RÉSEAUX ET OUVRAGES
HTA DE REDAL**

MARCHE CADRE

PIECE N°3

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

C.C.T.P

N/B : Le présent cahier de charges, Visé par le Soumissionnaire doit Accompanyer l'Offre

ARTICLE 1 - OBJET D L'APPEL D'OFFRES :

Le présent appel d'offres a pour objet l'exécution des travaux d'entretien et de maintenance des réseaux et ouvrages HTA de Redal. Il concerne :

- Entretien et la maintenance des postes répartiteurs HTA et des postes de distribution HTA/BT.
- Entretien et maintenance du réseau aérien HTA.

Ces travaux sont très particuliers et nécessitent des compétences plus que ceux demandés pour les travaux neufs. Il s'agit de vérifier dans le moindre détail, et de remettre en bon état de fonctionnement tous les éléments constituant les ouvrages et les équipements électriques.

Sur le plan sécurité, ces travaux présentent d'énormes risques d'électrisation et d'électrocution. En effet, il s'agit des travaux sur des ouvrages en exploitation et qui nécessitent des consignations avant d'entamer tout travail.

Pour cela, tout le personnel concerné doit être formé, mais surtout habilité conformément à la norme NF C 18 510 et capable de :

- Mesurer les risques de voisinage et d'environnement.
- Habilité à recevoir une attestation de consignation pour travaux ou première étape de consignation.
- Habilité à remettre l'attestation de fin des travaux.

ARTICLE 2 MATERIEL ET INSTALLATION :

Tout le matériel et les travaux de réalisation des ouvrages doivent être conformes :

- Au Guide technique de la REDAL : "GUIDE TECHNIQUE POUR LA REALISATION DES RESEAUX DE DISTRIBUTION D'ELECTRICITE"
- Aux normes en vigueur notamment la NFC 11-201.

ARTICLE 3- SPECIFICATIONS TECHNIQUES

I. ENTRETIEN ET MAINTENANCE DES POSTES DE DISTRIBUTION HTA

I.1. ENTRETIEN DES BÂTIMENTS ET ABORDS :

Il s'agit de travaux suivants :

- Dégagement de l'accès aux ouvrages ;
- Aménagement des abords ;
- Rangement intérieur des postes répartiteur ou postes de distribution y compris rebouchage des trémies de câble BT ou HTA par des produits ignifuges (Plâtre ou mousse). ;
- Travaux de Génie Civil ;
- Reprise de l'étanchéité du poste ;
- Travaux de forge.
- Peinture et Badigeonnage.

Ces travaux ne nécessitent pas une coupure au niveau des équipements électriques.

I.1.1. Dégagement de l'accès aux postes :

Il s'agit des travaux de désherbage et de ramassage des ordures se trouvant aux abords des postes, ainsi que leur transport aux décharges publiques pour libérer l'accès aux postes répartiteurs ou aux postes de distribution.

I.1.2. Rangement ou entretien intérieur des locaux et équipements des postes :

Il s'agit des travaux suivants :

- Dépoussiérage des locaux par aspiration : Il sera réalisé par aspiration de poussières sur l'ensemble des installations du poste : enveloppes métalliques des cellules HTA, armoires, transformateurs, sols, grilles d'aération, systèmes de ventilation directe, portes d'accès et caniveaux ;
- Nettoyage tôleries cellules, panneaux grillagés de ventilation.
- Ramassage et évacuation des pièces inutiles (fusibles, câbles, Autres ...).
- Rebouchage des trémies de câble BT ou HTA par des produits ignifuges (Plâtre ou mousse). ;

I.1.3. Mise à niveau des abords :

Il s'agit des travaux de remise en bon état des environs des postes :

- Réfection de carrelage, de dallage, ou de l'enrobé à chaud aux environs des postes ;
- Confection et pose des dalles pour regard de visite des câbles HTA et BT, Les tampons sont exécutés en béton armé (0,90m x 0,90m x 0,05) avec une armature de mêmes caractéristiques que les voiles du regard. Ils sont équipés d'un cadre constitué par un fer cornière de (50mm x 50mm x 5mm) galvanisé. Le contre cadre fixé au regard est constitué également par un fer cornière galvanisé de (60mm x 60mm x 6mm). Le tampon est doté d'un anneau de levage rabattable.
- Confection et remplissage par sable de mer des regards pour câble HTA et BT afin d'éviter toute infiltration de rats ou de reptiles etc...

I.1.4. Mise à niveau du Génie Civil du poste :

Ces travaux doivent être assurés par des maçons et des agents qualifiés. Pour ce type d'interventions, tout le matériel utilisé par l'entreprise doit être homologué par REDAL. Il s'agit des travaux de maçonnerie y compris la fourniture des matériaux et toutes sujétions nécessaire pour la réalisation de :

- Réfection mécanique du sol à l'intérieur du poste avec du béton approprié ;
- Réfection mécanique de la terrasse ;
- Réfection des caniveaux ;
- Confection des caniveaux pour entrées de câbles et cellules HTA. Ces caniveaux seront conformes aux plans Redal en vigueur. Les entrées de câble HTA doivent déboucher dans le caniveau qui chemine jusqu'aux cellules HTA. L'ensemble doit être réalisé de telle sorte qu' on puisse poser les câbles de raccordement en respectant les rayons de courbure du câble HTA (environ 1 mètre). Les caniveaux doivent être réalisés de telle sorte qu'ils permettent de garder «du mou» pour pouvoir réaliser les extrémités de câble dans de bonnes conditions ;
- Confection et mise en place de tampons nécessaires pour la couverture des caniveaux moyenne tension. Ils sont exécutés en béton armé d'épaisseur 50 mm dont les dimensions seront définies sur les plans d'exécution. Ils sont équipés d'un

cadre constitué par un fer cornière (45mm x 45mm x 5mm) et dotés d'un anneau de levage rabattable.

- fourniture et mise en place de cadre support de tampons, il devra être conçu avec du fer en L galvanisé à chaud, les côtes sont de 4.5x4.5cm, les dimensions du cadre dépendent des dimensions du caniveau où le cadre sera posé.

I.1.5. Réfection de l'étanchéité des postes :

Il s'agit des travaux de réfection de l'étanchéité en 3 feutres 36 S y compris décapage de l'ancienne avec la protection mécanique et la reprise de l'ancienne forme de pente. L'étanchéité trois feutres 36 S comprend :

- Une couche d'émulsion de bitume adhésive sur les formes de pente (0,35 Kg/m²).
- Une couche de bitume oxydé 90/40 à chaud à 1.5kg/m²
- Un feutre 36S bitumé surfacé à 1.8 kg/m²
- Une couche de bitume oxydé 90/40 à chaud à 1.5kg/m²
- Un feutre bitumé surfacé type 36S 1.8kg/m
- Une couche de bitume oxydé 90/40 à chaud à 1.5kg/m²
- Un feutre bitumé surfacé 36S à 1.8kg/m²
- Une couche de bitume oxydé 90/40 à chaud et surfacage en sable fin 2kg/m² (poids moyen au mètre carré 12,250kg)

Le toit devra présenter une pente d'au moins 2% permettant l'écoulement des eaux pluviales. Aucune accumulation d'eau ne doit s'y reproduire.

I.1.6. Menuiserie Métallique :

La spécification de la menuiserie métallique (portes, trappes d'accès, aérations, échelle....) seront destinés pour les postes HTA/BT de distribution publique en élévation ou souterrains, mise en place en maçonnerie traditionnelle conformément à la norme NF C11-201. Ils doivent supporter son dommage :

- Une température ambiante de +45°C.
- Une température ambiante de -10°C
- l'altitude n'excède pas 1000m

- les matériaux et leurs revêtements doivent permettre leur utilisation en zones normales de pollution, c'est-à-dire en zones marine, urbaine et rurale.

- il y a lieu de tenir compte de toutes les précipitations, des changements rapides de températures (condensation) et des effets du rayonnement solaire pour définir l'étanchéité et la protection contre la corrosion.

L'ouverture doit s'effectuer aisément, quelles que soient les conditions climatiques (-10°C, +40 °C).

les portes ou trappes en ouverture (vers l'extérieur du poste) doivent permettre un accès facile et permettre un transit de matériel d'un poste HTA/BT de. Elle ne doit présenter aucune partie saillante. Ils doivent dégager complètement l'ouverture avec un dispositif de maintien en position d'ouverture.

Des emplacements de serrures pour portes ou verrou pour trappes doivent être prévus.

Les trappes pour postes souterrains ne doivent pas permettre les entrées d'eau : trappe pleine avec à l'extérieur un larmier.

Un système de blocage doit être prévu pour le maintien de chaque vantail ouvert à 90°.

I.1.6.1. Protection contre la corrosion

Toutes les dispositions doivent être prises par le constructeur pour assurer une bonne protection de l'ensemble contre la corrosion.

Cette protection, assurée par un système de revêtements de surface sur les subjectiles métalliques, doit être conforme aux normes en vigueur.

L'ensemble doit pouvoir supporter 1000 cycles d'ouverture et fermeture de la trappe.

I.1.6.2. Dispositions constructives

➤ matériaux

Les ensembles doivent être réalisés en tôle d'acier galvanisé à chaud selon les normes en vigueur. L'acier des tôles de ferrures doit être conforme aux spécifications de la norme NF A 35 503 (classe I). Et ne doivent plus être l'objet d'usinage même mineur après galvanisation.

➤ visserie et boulonnerie

La visserie et la boulonnerie au contact de l'air doivent être en acier inoxydable. Toutes dispositions doivent être prises afin d'éviter les couples électrochimiques dus au contact de métaux différents.

➤ serrurerie

Chaque vantail doit être muni :

- D'une poignée galvanisée ou d'un dispositif de préhension, éventuellement démontable de l'intérieur du poste
- Un verrou trappe galvanisé pour les trappes.
- Les serrures pour portes de postes en élévation seront livrées par Redal.

➤ dimensions et jeux

L'ensemble trappe doit être de 2.20mX1.40m de dimensions et de 5mm d'épaisseur minimum.

Pour éviter tout risque de coincement, la trappe doit présenter un jeu d'au moins 5mm par rapport à l'hubriserie (Voir Schéma Annexe).

➤ Mise en œuvre

L'huissierie est fixée à la maçonnerie au moyen de pattes de scellement fournies avec l'ensemble, il sera fixé au moyen de pattes de scellement dans la dalle du poste.

La mise en œuvre de l'ensemble huisserie-trappe ne doit nécessiter l'utilisation d'aucun outil.

➤ Echantillons :

La fourniture ne sera commencée qu'après la validation des échantillons des portes, trappes et aérations par les responsables de la Redal. Ces échantillons seront exposés par le soumissionnaire au poste source AGDAL de la Redal.

I.1.6.3. Installation et pose :

Ce sont des travaux de remplacement de portes, de trappes et de grilles d'aérations qui seront fixées à la maçonnerie au moyen de pattes de scellement, il s'agit de :

- Remplacement de portes d'accès (2.08m x 1.10m de dimensions).
- Remplacement de grilles d'aération pour poste en élévation (1.20m x 0.53 ou 0.43 m de dimensions).
- Remplacement de grille d'aération pour poste souterrain (1.20m x 0.53 m de dimensions).
- Remplacement de trappe d'accès pour poste souterrain (2.20mx1.10m de dimensions).
- Remplacement d'une échelle pour poste souterrain (de 2 à 3 m de longueur).

Les grilles d'aération, les trappes, les échelles et les portes (sans serrures) peuvent être fournies par Redal ou par l'entrepreneur à la demande de Redal.

I.1.7. Travaux de Forge :

Il s'agit des travaux pour la sécurisation des abords et des accès aux postes :

- Réparation de moraillon de porte.
- Fixation d'une serrure.
- Fourniture et mise en place des tôles striées 5/7 en fer galvanisées à chaud nécessaires pour la couverture des caniveaux basse tension. Elles seront composées en plusieurs parties de longueur 80cm à 100cm environ et seront dotées d'anneaux de levage rabattables.
- Point de soudure

Tout point de soudure doit être traité avec une couche de peinture antirouille et une couche de peinture équitable avec celle de la menuiserie.

I.1.8. Peinture et Badigeonnage :

Il s'agit de la fourniture de matériaux et tout sujétions nécessaires pour :

- La réalisation des travaux de badigeonnage interne et externe du poste avec de la peinture dont la couleur sera choisi par quartier. La peinture doit être vinyle, Après égrenage, ponçage, rebouchage, il sera passé sur l'enduit ciment une couche d'impression vinylique et deux couches de peinture vinyle Astral comprenant toute sujétion d'échafaudage et de hauteur.

- La réalisation des travaux de peinture sur les éléments métalliques d'un poste (Portes et 2 Aérations) avec de la peinture grise laquée du 1er choix, cette prestation sera réalisée après décapage de l'ancienne couche de peinture et de l'application d'une couche de peinture antirouille.
- La réalisation de tous les repérages pour identification des postes et des départs : la taille des caractères se fera selon les recommandations de la REDAL, et ce pour les éléments suivants :
 - Porte : Nom et N° du poste à tracer sur les faces externe avec de la peinture métallique noir.
 - Cellule HTA : Code du départ à tracer sur chaque cellule HTA avec de la peinture métallique noir.

I.2. Entretien des Équipements Électriques :

Il s'agit de l'entretien des équipements électriques HTA du poste. Tous ces travaux nécessitent une coupure du courant électrique.

I.2.1. Entretien des cellules HTA :

Il s'agit de l'entretien d'un ensemble de cellules HTA d'un poste :

a - Cellules interrupteur :

Dans une cellule de boucle, il faut assurer :

- Le dépoussiérage interne et externe de toute la cellule (tôlerie interne, systèmes de ventilations, isolateurs, autres ...).
- En cas de début d'amorçage, il faut repasser l'intérieur de la cellule d'un produit d'isolement convenable (ex : ASOREL ou CILICONE).
- Le dégraissage, par un produit dégraisseur convenable (ex : SOLVAC 40), de l'ensemble des éléments de la cellule (pour les postes type ouvert ou préfabriquées).
- Le graissage des mâchoires et des points de contacts par de la graisse conductrice (pour les postes type ouvert et à coupure dans l'air).
- La vérification de l'état des boîtes d'extrémités.
- La vérification et remise en bon état de tous les points de serrages (jeu de barres, Extrémités).
- La vérification de l'état des résistances chauffantes.
- Le changement des résistances chauffantes si nécessaire (fourniture REDAL).
- La vérification et remise en bon état du mécanisme de manœuvre.
- Le graissage du système de mise à la terre.

b - Cellule de protection :

C'est le même entretien que celui d'une cellule de boucle, sauf qu'il faut ajouter :

- La vérification et remise en bon état des mâchoires inférieures et supérieures.
- Le changement des fusibles HTA (fourniture REDAL) si nécessaire.
- La vérification et remise en état de la protection triphasée.

I.2.2. Entretien de transformateurs HTA/BT :

- Nettoyage complet du transformateur par aspiration.

- Nettoyage externe avec produit diélectrique.
- Nettoyage et vérification des prises des bornes HTA.
- Vérification du serrage des bornes BT et leur changement si nécessaire (fourniture REDAL).
- Contrôle du niveau du diélectrique et remise à niveau si nécessaire (fourniture REDAL)
- Contrôle de l'ensemble des joints du transformateur (cuve, niveau, isolateurs HT et BT, tête de câble, vannes).

I.2.3. Entretien de Tableau général BT :

- Vérification des points de serrage de tous les câbles des sorties BT.
- Vérification du serrage des bornes du câble de liaison et leur changement si nécessaire (fourniture REDAL).
- Changement des cosses si nécessaire (fourniture REDAL).
- Changement des fusibles HPC si nécessaire (fourniture REDAL).
- Changement du Tableau TGBT si nécessaire (fourniture REDAL).
- Changement de l'interrupteur Général BT si nécessaire (fourniture REDAL).

I.2.4. Tableau d'Eclairage Public :

- Vérification des points de serrages de tous les câbles des sorties d'éclairage public.
- Changement des cosses si nécessaire (fourniture REDAL).
- Changement des fusibles HPC si nécessaire (fourniture REDAL).

I.2.5. Remplacement des cellules HTA.

- Transport pose et raccordement des cellules préfabriquées y compris raccordement au circuit des terre des masses.
- Dépose et transport des cellules préfabriquées ou grillagées au dépôt REDAL.
- Travaux de génie civil pour cellules HTA conformément à l'existant.

Ces travaux seront tributaires de l'aménagement du génie civil du poste.

Les cellules seront fournies par la REDAL.

I.2.6. Remplacement de transformateurs HTA/BT (fourniture REDAL).

- Transport pose et raccordement d'un transformateur y compris fixation de cache bornes BT.
- Dépose Transport d'un Transformateur au magasin REDAL.

I.2.7. Confection des liaisons HTA, boîtes de jonctions et d'extrémités HTA (fourniture REDAL) :

- Changement du câble de liaison HTA (par phase) entre la cellule et le transformateur y compris boîtes d'extrémités intérieures et des prises des bornes HTA du transformateur HTA/BT.
- Confection d'une boîte de jonction à froid pour câble PRC de 95 à 240mm².

- Confection d'une boîte d'extrémité intérieure pour câble PRC de 95 à 240mm².
- Confection d'une boîte d'extrémité extérieure pour câble PRC de 95 à 240mm².
- Changement d'un câble de liaison BT ; Changement du câble de liaison si nécessaire y compris les bornes BT côté transformateur et les bornes côté tableau BT (Fourniture REDAL).

L'entrepreneur doit transmettre les certificats de formation pour la confection d'accessoires de câbles HTA (jonction, extrémité, connecteurs ,....des opérateurs accessoires câbles avant

I.2.8. Remplacement des tableaux BT (fourniture REDAL).

- Transport pose et raccordement d'un tableau BT pour poste de distribution.
- Dépose Transport d'un tableau TUR BT au magasin REDAL.

I.2.9. Remise en état de marche de l'installation électrique du bâtiment d'un poste :

- Changement des interrupteurs, prises de courant avec terre, hublot, lampes, douilles, circuit de l'éclairage et des prises de courant du poste y compris fusibles, cosses et autres.
- Changement de canalisation d'éclairage et de prise de courant du poste, cette canalisation se fera avec des tube en PVC et de y compris la filerie nécessaires.
- Fourniture, pose et raccordement d'un Bloc autonome d'éclairage de secours; il s'agit d'un appareil d'éclairage de secours - 230V - batterie rechargeable - équipé d'une lampe fluorescente 6W – l'ensemble doit être installé dans une boîte à sceller y compris canalisations et fileries. Il doit permettre d'emporter d'au moins une heure de lumière dès le manque du courant.
- Fourniture et Installation d'un extracteur de marque S&P ou similaire y compris thermostat, aération galvanisée, grillage antiviol galvanisé, ainsi que les canalisations et la filerie nécessaire pour le raccordement, ce dispositif doit permettre la ventilation forcée du local des postes et adapté avec les postes HTA/BT. L'extracteur doit avoir les caractéristiques suivantes :
 - Vitesse de rotation maximum : 1300 tr/mn.
 - Puissance absorbée maximum : 200 W
 - Intensité absorbée : 1.6A
 - Débit maximum : 3000 m³/h
 - Thermostat : à deux contacts adapté pour les transformateurs HTA/BT.

Ces travaux se feront après les vérifications nécessaires par les instruments adéquats Tout appareillage cité dans ce paragraphe est à fournir par l'Entrepreneur, et doit être Étanche et conforme à la Norme NFC15-100.

I.2.10. Remise en état de marche des circuits de terre :

Chaque poste possède une prise de terre des masses et une prise de terre du neutre par transformateur, la société peut être amenée à réaliser les travaux suivants :

- Confection des puits de terre : il s'agit de réaliser une fouille de 1.50m*1.50 sur une profondeur de 1.7m pour la pose d'un câble de terre en cuivre nu de section 28mm² relié à une tôle galvanisée ainsi que la réfection du terrain puits de terre.
- Amélioration des prises de terre par poste.
- Reprise des circuits de terre :

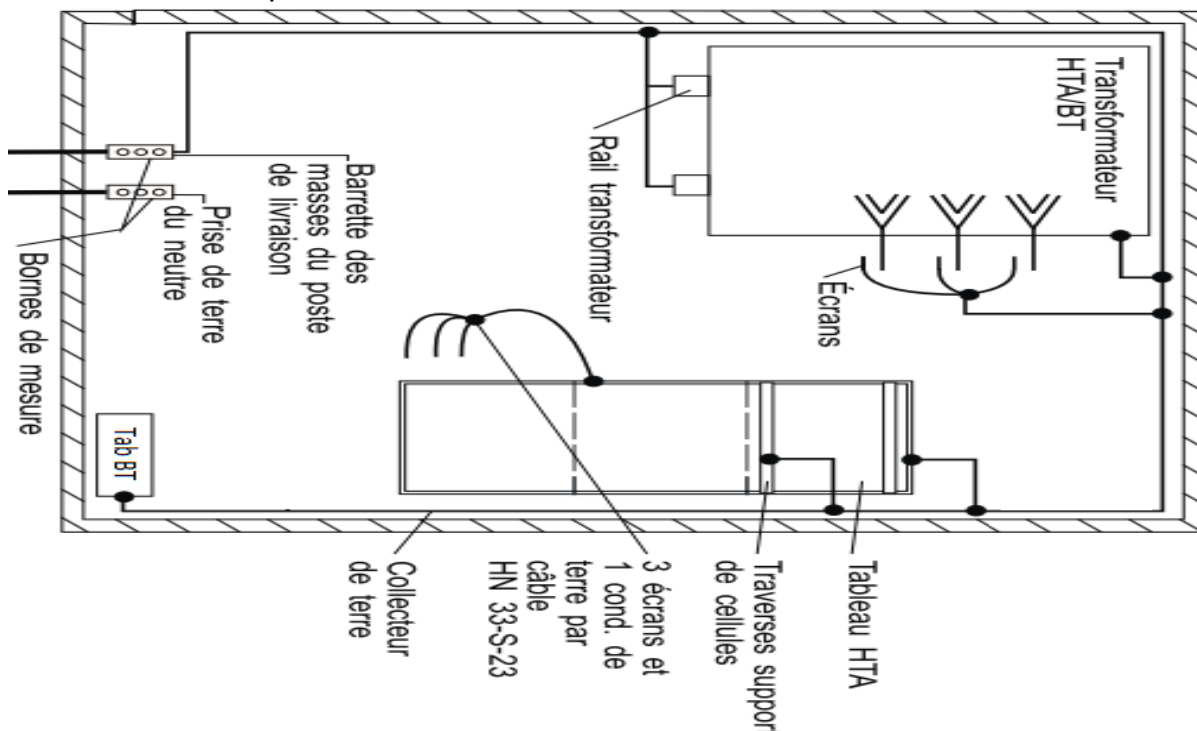
Toutes les masses des appareils devront être raccordées par un conducteur en cuivre isolé (type U 1000 R02V) de section 29 mm² à la barrette des masses du poste.

On peut citer les principaux éléments suivants :

- les écrans des câbles HTA par l'intermédiaire du conducteur de protection du tableau HTA.
- le tableau HTA à partir d'une barre prévue à cet effet.
- le châssis des tableaux BT.
- les chemins de câbles métalliques.
- la cuve du transformateur.
- les écrans et panneaux métalliques de protection.
- les grillages des cellules, la commande des appareils et ferrures dans les postes de type ouvert.
- les masses des équipements de contrôle commande.
- toute autre masse métallique.

Les valeurs des terres devront être :

- 5Ω pour la terre Neutre.
- 3Ω pour la terre des masses



N.B : La REDAL est tenue de confirmer les valeurs mesurées par l'Entrepreneur.
Un rapport des mesures devra être fourni par l'entrepreneur pour chaque poste.

I.2.11. Transport et raccordement d'un groupe électrogène :

Il s'agit de transporter un groupe électrogène depuis les dépôts Redal aux chantiers désignés par les responsables Redal et de le retourner aux dépôts y compris le déroulage et le rangement du câble BT du groupe électrogène.

I.2.12. Transport et raccordement de postes provisoire y compris équipements électriques

Il s'agit de transporter un poste mobile Redal depuis les dépôts Redal aux chantiers désignés par les responsables Redal et de le retourner aux dépôts y compris préparation et adaptation de l'emplacement provisoire du poste y compris équipements fournis par Redal. Le poste pour être transporté sans équipement, l'entrepreneur doit prévoir la prestation de dépose dans cet article.

I.2.13. Entretien de travées HTB pour poste source :

Il s'agit de mettre à la disposition de la Redal, en nombre, en qualification, et en habilitation, les agents nécessaires pour les travaux ordinaires de nettoyage et de dépoussiérage des équipements des travées HTB (disjoncteur, Sectionneur, Jeu de Barres, accessoires et autres,.....) :

- Travée arrivée HTB composée principalement d'un disjoncteur et deux sectionneurs.
- Couplage HTB composée principalement d'un disjoncteur, deux sectionneurs et deux jeux de barres HTB et deux TT barres.
- Travée transformateur HTB/HTA composée principalement d'un disjoncteur, deux sectionneurs, un combiné de mesure et un transformateur HTB/HTA.

Ces travaux se feront sous les ordres et sous contrôle d'un chargé travaux Redal.

I.2.14. renforcement des équipes postes :

Il s'agit de la mise à la disposition de la REDAL selon le besoin :

- Une équipe de 3 électriciens qualifiés pour les travaux sur postes HTA/BT avec Véhicule et tout le matériel et l'outillage nécessaire.
- D'un électricien qualifié pour les travaux sur postes HTA/BT avec véhicule et tous matériels et outillages nécessaires.

Tous les agents doivent être compétents, expérimentés pour des travaux similaires et habilités conformément à la norme NF C18-510.

II. ENTRETIEN ET MAINTENANCE DU RESEAU AERIEN HTA :

II.1. Nature des Prestations :

Il s'agit des travaux nécessaires pour la remise en état de fonctionnement normal du réseau aérien HTA, ils comprennent :

- Fourniture, transport et pose d'accessoires de remontée de câbles
- Fourniture, transport et pose de support en béton armé.
- Fourniture, transport et pose d'armements Armements sur poteaux HTA.
- Fourniture et pose des conducteurs en almélec nu.
- Transport, pose et raccordement d'un transformateur en haut de poteau.
- Transport, pose et raccordement d'interrupteur aérien (IACM, IAT,).
- Fourniture et pose d'isolateurs en composite.
- Dépose et transport des transformateurs type H61 ou d'interrupteur aérien (IACM, IAT, ...).

N.B :

- Tout matériel déposé doit être rentré au magasin de la REDAL.

II.2. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

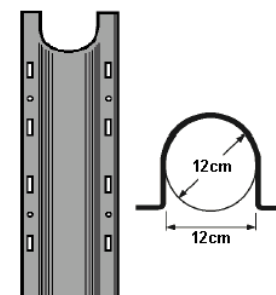
II.2.1. Accessoires de Remontée de Câbles HTA.

L'entreprise fournira et mettra en place tous les accessoires nécessaires au montage et au raccordement aéro-souterrain des remontées de câble HTA pour câble type S23 ou S26 conformément au guide technique Redal :

- Les ferrures serre câble.
- Kit de fixation pour RAS HTA avec isolateur synthétique et plaque de fixation en Alu
- Protection mécanique des câbles : 3 Tubes EN COMPOUND PVC extrudé de 120 mm de diamètre avec des lumières latérales permettant la fixation du feuillard sur poteaux, sur une hauteur hors sol de 2,5m et 0,50m enterré.
- Feuillards inoxydables 10 x 0,7mm² avec chape de fixation sur poteaux tout les 1 mètre,
- Prise de terre des masses y compris accessoires de raccordement du câble de liaison en cuivre 25mm² protégé par un tube en acier galvanisé de 21/27,
- Boulons galvanisés.

La remontée doit être protégée par des parafoudres HTA à oxyde de zinc (conformément au guide technique).

- Protection mécanique des câbles HTA et des mises à la terre:
 - Matière : compound PVC extrudé.
 - Lumières latérales permettant la fixation par feuillards sur poteaux.
 - Longueur enfouie dans le sol : 0,50 m.
 - Diamètre 120mm



Les câbles HTA sont fixés à l'aide de serre câble :

La protection mécanique de la prise de terre des masses (en cuivre de 29 mm²) est la même que celle du câble HTA.

II.2.2. Poteaux Béton Moyenne Tension

Il s'agit des travaux d'implantation de poteaux en béton armé et toutes sujétions nécessaires (y compris tirage et réglage de ligne) :

- A la fourniture et pose de poteaux béton.
- Au Transport et pose de poteaux béton fournis par Redal
- A la dépose de poteaux vétustes.

Les poteaux à fournir par l'entreprise devront être conformes à la norme NF C67.200 et à la NF C11-201, ils doivent être vibrés moulés, de la classe B avec un coefficient de sécurité égal à 2.1.

La hauteur est comprise entre 13 et 14 m et la gamme d'effort est comprise de 300 à 1500 DAN. La gamme standard est :

- POTEAU BETON CLASSE B 13 M 300DAN.
- POTEAU BETON CLASSE B 13 M 500DAN.
- POTEAU BETON CLASSE B 13 M 800DAN.
- POTEAU BETON CLASSE B 13 M 1000DAN.
- POTEAU BETON CLASSE B 13 M 1500DAN.
- POTEAU BETON CLASSE B 14 M 1000DAN.

Massif de fondation :

L'implantation des poteaux nécessite la réalisation des massifs avec les spécifications suivantes:

- la semelle pour fond de fouille (après nettoyage de la fouille) a une épaisseur de 0,10m. Le poteau est posé dans l'axe de la fouille dans laquelle le massif est coulé en béton dosé en ciment CPJ45 à 250Kg/m³.
- une mince couche de propreté est appliquée aux massifs au niveau du sol (pointe de diamant).
- les dimensions des fouilles sont conformes à la méthode donnée dans ce présent document (voir **Annexe 1** - Fouilles pour implantation des poteaux béton BT et HTA).
- Le béton est malaxé par bétonnière ou mélangé sur une tôle (non sur le sol) et vibré.

II.2.3. Libérer l'accès aux supports de lignes avec appareillage de coupure :

Il s'agit des travaux de désherbage et de ramassage des ordures ainsi que leur transport aux décharges publiques pour libérer l'accès aux supports de lignes avec organe de coupe du réseau aérien HTA (IACM, IAT-CT, DRR, etc. ...) ou aux postes H61.

II.2.4. Armements sur poteaux HTA.

Les armements devront être en menuiserie métallique galvanisée à chaud. La galvanisation doit être faite après le préformage et le perçage des armements.

Caractéristique des armements :

Les fournisseurs des armements sont agréés par REDAL.

L'entreprise fournit les boulons et toutes sujétions nécessaires à leur fixation et leur montage.

Ils sont équipés de :

Armement Nappe Voûte type NV2 170-125 avec accessoires
Armement d'ancrage Horizontal type H170-125 avec accessoires
Herse d'arrêt H140 avec accessoires
Herse d'arrêt H170 avec accessoires
Etrier 14x40
Etrier 14x70
Œillets
Ball socket
PINCE D'ANCRAGE HTA pour câble en almélec
PINCE D'ALIGNEMENT HTA pour câble en almélec
Isolateur composite 160 / 650
Isolateur composite 200 / 930
RACCORD A MACHOIRES A RAINURES PARALLELES POUR CABLE ALMELEC 54,6
Boulon galvanisé 14/300
RACCORD DE DERIVATION BIMETALIQUE EN T LIGNE Cu 16 - 43 mm ² / dérivé ALu 54,6
Boulon galvanisé 14/400
Boulon galvanisé 14/450
Rondelle galvanisé 15/15
Rondelle galvanisé 20/20

- **Pour les armements Nappe Voûte type NV2 170-125 :**
 - 3 isolateurs composites CS 40 B 11 B11- 160 / 650
 - 3 étriers 14-70,
 - 3 œillets à rotule,
 - 3 ball sockets,
 - 3 pinces d'alignement pour câble Almélec de 54,6 mm².
- **Pour les armements double ancrage Horizontal type H170-125 :**
 - 7 isolateurs composites CS 40 B 11 B11- 200 / 930
 - 7 étriers 14-70
 - 7 œillets à rotule,
 - 7 ball sockets,
 - 7 pinces d'ancrage pour câble Almélec de 54 mm²,
- **Pour les herse :**

- **Arrêt et Dérivation :**
 - 3 isolateurs composites CS 40 B 11 B11- 200 / 930 ou CS 40 B 11 B11- 160 / 650 si parafoudres
 - 3 étriers 14-70
 - 3 œillets à rotule,
 - 3 ball sockets,
 - 3 pinces d'ancrage pour câble Almélec de 54 mm².
 - 3 rallonges de 300 mm en acier galvanisé.
- **Doubles :**
 - 6 isolateurs composites CS 40 B 11 B11- 200 / 930 ou CS 40 B 11 B11- 160 / 650 si parafoudres
 - 3 étriers 14-70
 - 1 chaîne d'alignement avec ses accessoires (écartement de la phase centrale),
 - 6 étriers 14-70
 - 6 œillets à rotule,
 - 6 ball sockets,
 - 6 pinces d'ancrage pour câble Almélec de 54 mm²,
 - 6 rallonges de 300 mm en acier galvanisé.

Les armements Nappe Voûte type NV170-125 seront en L70 pour les traverses et L 80 pour les montants.

Les armements Nappe Voûte horizontal type AH170-125 seront en UPN de 120 pour les traverses et UPN100 pour les montants. Les ailes de la traverse seront dirigées vers le bas. Les moises seront en UPN de 80.

Les herses d'arrêt et de dérivation seront en L80.

Les herses doubles seront en UPN 80 croisillonées par L 50,

II.2.5. Les isolateurs :

Il s'agit de la fourniture et la réalisation de travaux et toutes sujétions nécessaires pour la mise en place des isolateurs, ils doivent être conforme à la norme CEI 60-1109, Redal retient six types d'isolateurs :

- Isolateur Composite CS 40 B11 S11 - 145 / 607
- Isolateur Composite CS 40 B11 S11 - 180 / 842
- Isolateur Composite CS 40 B11 S11 - 200 / 960
- Isolateur Composite CS 70 B16 S16 - 145 / 607
- Isolateur Composite CS 70 B16 S16 - 180 / 842
- Isolateur Composite CS 70 B16 S16 - 200 / 960

*** Utilisation des isolateurs :**

Les types d'isolateurs sont à poser selon les critères suivants :

	Alignement ou avec parafoudre		Ancrage	
	34.4 – 54.6mm ²	75 – 117 – 148mm ²	34.4 – 54.6mm ²	75 – 117 – 148mm ²
En atmosphère normale :	ISOLATEUR COMPOSITE CS 40 B11 S11 - 145 / 607	ISOLATEUR COMPOSITE CS 70 B16 S16 - 145 / 607	ISOLATEUR COMPOSITE CS 40 B11 S11 - 180 / 842	ISOLATEUR COMPOSITE CS 70 B16 S16 - 180 / 842
En atmosphère polluée	ISOLATEUR COMPOSITE CS 40 B11 S11 - 180 / 842	ISOLATEUR COMPOSITE CS 70 B16 S16 - 180 / 842	ISOLATEUR COMPOSITE CS 40 B11 S11 - 200 / 960	ISOLATEUR COMPOSITE CS 70 B16 S16 - 200 / 960

*** Caractéristiques :**

		Désignation		
		ISOLATEUR COMPOSITE CS 40 B11 S11 - 145 / 607	ISOLATEUR COMPOSITE CS 40 B11 S11 - 180 / 842	ISOLATEUR COMPOSITE CS 40 B11 S11 - 200 / 960
Physique	Ligne de fuite	607 mm	842	960
	Niveau de pollution	3	5	6
Electrique	Tension assignée	24 KV	24 KV	24 KV
	Tension de tenue au choc de foudre	145 KV	180 KV	200 KV
Mécanique	Charge mécanique spécifiée	40 KN	40 KN	40 KN
Extrémité de l'isolateur	BALL Socket	11	11	11
Autre	Isolant	Caoutchouc de silicone	Caoutchouc de silicone	Caoutchouc de silicone
	Barre	Fibre de verre	Fibre de verre	Fibre de verre
	Terminal	C40 galvanisé à chaud	C40 galvanisé à chaud	C40 galvanisé à chaud

		Désignation		
		ISOLATEUR COMPOSITE CS 70 B16 S16 - 145 / 607	ISOLATEUR COMPOSITE CS 70 S16 B16 - 180 / 842	ISOLATEUR COMPOSITE CS 70 B16 S16 - 200 / 960
Physique	Ligne de fuite	607 mm	842	960
	Niveau de pollution	3	5	6
Electrique	Tension assignée	24 KV	24 KV	24 KV
	Tension de tenue au choc de foudre	145 KV	180 KV	200 KV
Mécanique	Charge mécanique spécifiée	70 KN	70 KN	70 KN
Extrémité de l'isolateur	BALL Socket	16	16	16
Autre	Isolant	Caoutchouc de silicone	Caoutchouc de silicone	Caoutchouc de silicone
	Barre	Fibre de verre	Fibre de verre	Fibre de verre
	Terminal	C40 galvanisé à chaud	C40 galvanisé à chaud	C40 galvanisé à chaud

II.2.6. Conducteur HTA aérien

Il s'agit des travaux de :

- La fourniture et la pose de conducteur aérien et toutes sujétions nécessaires à la pose y compris accessoires.
- Transport, pose et réglage de la flèche de câbles de toutes sections fournis par Redal.
- Dépose et transport au magasin Redal de câbles vétustes.

Les conducteurs à fournir par l'entrepreneur devront être en Almélec nu et conformes à la norme UTE 34-110.

Les sections normalisées existant dans le réseau de la REDAL sont : 34.4, 54.6, 75,5 et 148mm².

Désignation article :

- CONDUCTEUR ALMELEC NU 34.4 mm²
- CONDUCTEUR ALMELEC NU 54.6 mm²
- CONDUCTEUR ALMELEC NU 75,5 mm²
- CONDUCTEUR ALMELEC NU 148 mm²

Conducteur almelec nu	34.4	54.6 mm ²	75,5mm ²	148mm ²
Caractéristiques dimensionnelles				
Diamètre des fils	2.5	3,15 mm	2.25 mm	3.15 mm
Nombre total de fils	7	7	19	19
Diamètre externe nominal (mm)	7.5	9,45 mm	11.25 mm	15.75 mm
Section du conducteur	34.4	54,6 mm ²	75,5mm ²	148mm ²
Masse approximative	94 kg/km	149 kg/km	208 kg/km	407 kg/km
Caractéristiques électriques				
Résistance ohmique max. du conducteur à 20°C	0.958 Ohm/km	0,603 Ohm/km	0.438 Ohm/km	0.224 Ohm/km
Caractéristiques mécaniques				
Charge de rupture calculée	11.05 kN	17,75 kN	24.55 kN	48.1 kN

Les efforts appliqués à ces conducteurs pour le réglage de la flèche dans les conditions les plus défavorables ne doivent pas dépasser le tiers de la tension de rupture garantie par le constructeur.

Une majoration de 3% sur les longueurs est accordée pour compenser les flèches et les bretelles.

L'entreprise fournit toute la connectique nécessaire au montage du câble :

- Les ponts sont connectés à la ligne avec des raccords à mâchoires à rainures parallèles.
 - Raccord a mâchoires à rainures parallèles pour câble almélec 20 – 90.
 - Raccord a mâchoires à rainures parallèles pour câble almélec 20 – 150.
- La connexion au réseau avec conducteur en cuivre nu se fera par des blocs de dédoublement ALU/CU.

II.2.7. Accessoire de ligne HTA :

- Pince d'ancrage :
 - Pince d'ancrage HTA 34.4 - 54.6
 - Pince d'ancrage HTA 54.6 - 148
- Pince de suspension :
 - Pince de suspension HTA 34.4 - 54.6
 - Pince de suspension HTA 54.6 - 148
- Etrier ⁽¹⁾:
 - Etrier 14X40
 - Etrier 14X70

- Oeillet à rotule ⁽¹⁾:
 - Oeillet à rotule 11
 - Oeillet à rotule 16
- Ball Socket ⁽¹⁾:
 - Ball Socket 11
 - Ball Socket 16
- Boulonnerie pour les armements ⁽¹⁾ :
 - Boulon galvanisé 14/300
 - Boulon galvanisé 14/400
 - Boulon galvanisé 14/450
 - Rondelle galvanisée 15/15
 - Rondelle galvanisée 20/20

Pour les lignes de section 34.4 et 54.6 utiliser un Oeillet et Ball Socket de 11.

Pour les lignes de section 75 à 148 utiliser un Oeillet et Ball Socket de 16.

- Rallonge ⁽¹⁾ :
 - Rallonges de 300 mm en acier galvanisé.

⁽¹⁾ : Accessoires comprises dans les prestations suscitées.

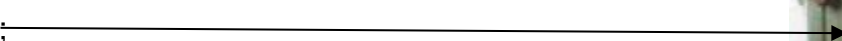
II.2.8. Mise en place du transformateur Type H61 :

L'entreprise est amenée selon le besoin à la mise en place (pose et raccordement) ou la dépose des transformateurs type H61 fournis par Redal, conformément au guide technique (voir figure ci-dessus)

La ferrure support du transformateur est écartée du support lorsque la largeur de ce dernier est supérieure à 210 mm, à l'aide de cales d'écartement (Voir NFC 11-201).

Le transformateur équipant le poste sur poteau comporte :

- deux pièces de levage fixées sur la partie haute de la cuve du

Transformateur ; 

- deux crochets solidaires fixés à l'arrière de la cuve (face adossée au poteau) permettant de le suspendre à la ferrure support 

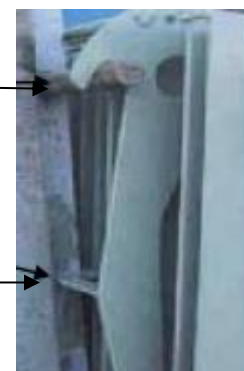


La mise en place du transformateur se réalise depuis le sol à l'aide d'un engin de levage (**voir**

ANNEXE 2 - MANUTENTION DE TRANSFORMATEUR).

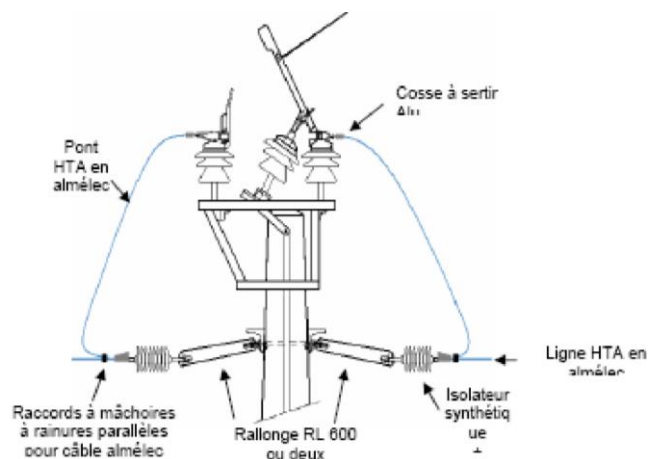
Il convient de s'assurer, avant la dépose du palonnier ou des élingues de levage, que :

- les crochets sont engagés à fond sur la ferrure support,
- le dispositif de guidage situé à l'arrière du transformateur est correctement engagé sur la ferrure verticale.



de

II.2.9. Mise en place d'Interrupteur Aérien à Commande Manuelle (IACM).



L'entreprise est amenée selon le besoin à l'installation ou la dépose des interrupteurs aériens à commande manuelle, conformément au guide technique (voir figure ci-dessus), les IACM seront fournis par la REDAL.

L'entrepreneur doit prévoir l'installation d' IACM y compris accessoires et toute sujétion nécessaires à la pose.

Plate forme de manœuvre :

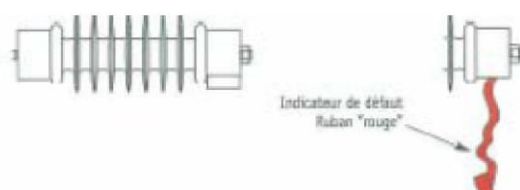
Une plate forme de manœuvre doit être aménagée au pied du support, en face de la poignée de commande. Cette plate forme, d'au moins 7 cm d'épaisseur et d'environ 70 cm de côté doit être réalisée en béton maigre armé au moyen d'un quadrillage en fer rond de 4 mm de diamètre, à mailles de 0,20m x 0,20m soigneusement ligaturées, ou en métal déployé de section équivalente. Cette armature n'est pas reliée à la prise de terre.

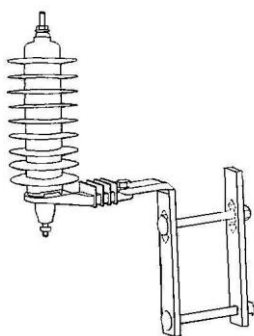
II.2.10. Parafoudre HTA à oxyde de ZINC

Il s'agit de la fourniture et la pose d'un parafoudre synthétique HTA à oxyde de zinc type ZNO ou similaire, avec équerre de fixation. L'indicateur de défaut sera posé coté masse.

Les parafoudres seront installés uniquement au niveau des remontées aéro-souterraines et des postes H61.

Le module parafoudre doit être fixé par un support isolant au poteau. Il doit être relié à la terre par l'intermédiaire d'un dispositif de déconnexion automatique. Lors d'un défaut, ce système doit déconnecter le parafoudre.





Données

- tension permanente jusqu'à 36KV
- courant de décharge nominal 8/20 μ s 10 kA
- choc de grande amplitude 4/10 μ s 100 kA
- courant de court-circuit à 50 Hz 20 kA
- température de service – 60°C à + 45°C
- courant de longue durée 250A/ 2000 μ s
- absorption d'énergie premier choc 1.5Kj / KV par Uc

techniques :

II.2.11. Mises à la terre des masses :

Il s'agit de la réalisation d'une terre des masses y compris la confection de la fouille selon les cas suivants :

► Supports de lignes sans appareillage

La mise à la terre des ouvrages réalisés sur les supports est principalement liée à la coordination des niveaux d'isolement à certaines traversées, aux angles du tracé et à certains croisements, où des mesures de protection sont imposées.

Supports de lignes avec appareillage de coupure

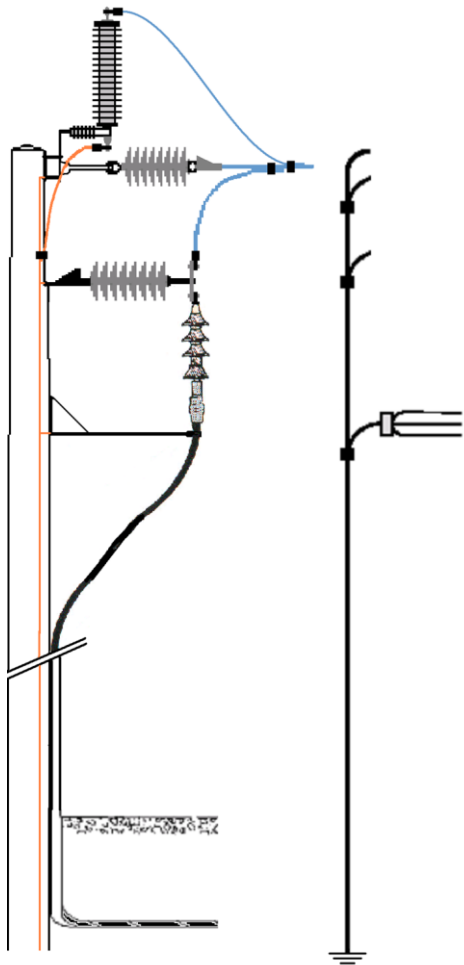
La mise à la terre des masses de ces ouvrages est destinée à assurer la protection des personnes et de l'appareillage.

► Remontées aéro-souterraine HTA

Le circuit de mise à la terre des masses est réalisé en conducteurs nus en cuivre, de section 25 mm². Il est constitué d'un conducteur d'équipotentialité reliant la ferrure support des parafoudres à la prise de terre. Celle-ci est réalisée au pied du support en respectant une géométrie adaptée aux courants de foudre et à la résistivité du terrain. Sont raccordés en dérivation sur la descente de terre les éléments suivants :

- les tresses de mise à la terre des écrans des câbles HTA au niveau des boîtes d'extrémité ;
- la ferrure d'ancrage des conducteurs HTA.
- il n'y a pas lieu de poser une ceinture équipotentielle.

Mise à la terre d'un support de remontée aéro-souterraine avec parafoudres



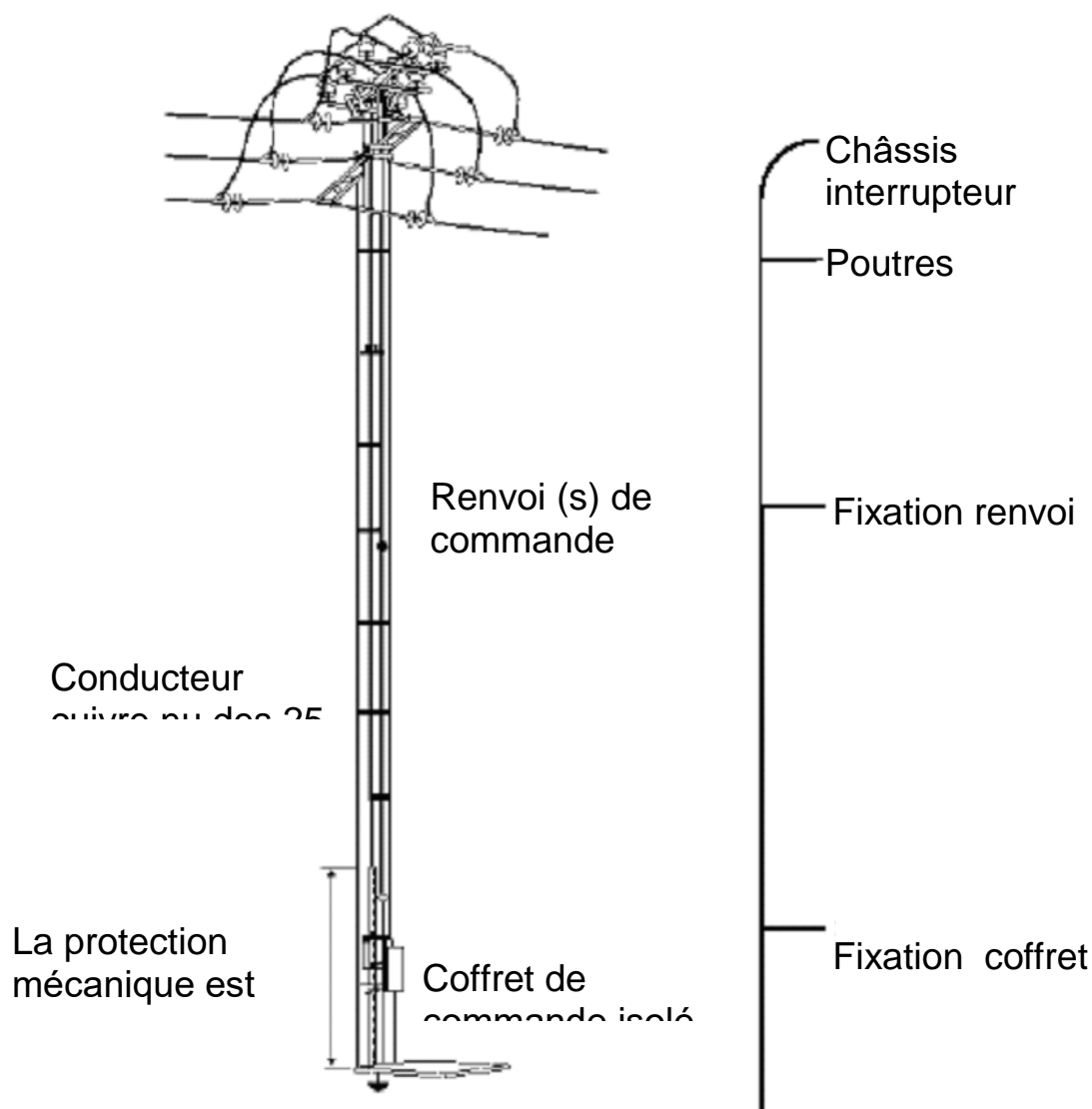
Mise à la terre du

Poutre (Cosse cuivre nu à boulons pour
câble de 20mm²)

Ferrure support isolateur
(Câble à 20mm²)

Tresses des écrans de
câbles et collecteur de

Mise à la terre d'un interrupteur aérien à commande manuelle



Les valeurs des terres devront être :

- 5Ω pour la terre Neutre.
- 3Ω pour la terre des masses.

II.2.12. Marquage des supports :

Il s'agit de la fourniture de matériaux et tout sujétions nécessaires pour :

- Le marquage des supports des organes de coupure (IACM, IAT-CT, DRR, etc.) ou des transformateurs type H61 du réseau aérien par la mise en place d'une plaque en INOX marquée par gravure avec des numéros et des codes d'identification qui seront

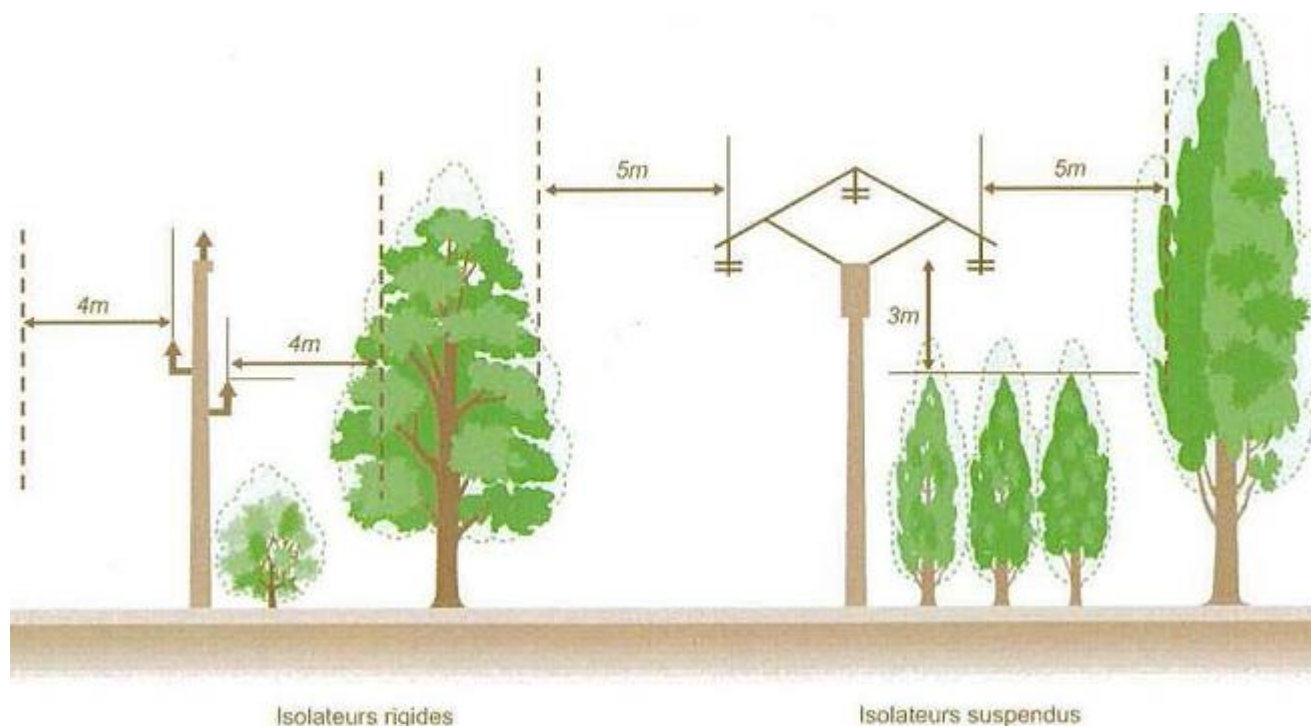
donnés par REDAL, elle doit être de dimension 30cmx15cm et être fixée par feuillard en INOX, la peinture du fond doit être en jaune et de l'écriture doit être en couleur noir. Des dispositifs anti-escalade doivent être placés au dessus de ces pancartes

- Fourniture et fixation des plaques numéro sur armement portant des codes qui seront fournis par la REDAL. Le fond sera en peinture jaune et les codes seront en peinture noire
- Le balisage des supports à proximité des voiries par des bandes alternées en couleur rouge et blanc réfléchissantes jusqu'à un mètre et demi depuis le niveau du sol.

II.2.13. Elagage d'arbres :

Les travaux d'élagage consistent à :

- Couper les branches d'arbres proches de la ligne électrique, pour libérer une distance minimale de :
 - 4m pour les arbres adjacents à la ligne.
 - 3m pour les arbres au-dessous de la ligne.
- Transporter et décharger ces branches dans le parc du propriétaire (commune, préfecture, ministère d'équipement, autres...), si nécessaire.



II.2.14. Renforcement des moyens humaines et logistique :

Il s'agit de la mise à la disposition de la REDAL selon le besoin :

- Un camion Nacelle avec chauffeur (capable de le manipuler) pouvant élever deux agents pour des manœuvres sur réseau aérien à une hauteur maximale de 14m.
- Un camion Grue avec chauffeur (capable de le manipuler) pouvant porter une charge de 5 à 8 Tonnes.
- Une équipe de 3 électriciens qualifiés pour les travaux sur réseaux aériens HTA avec véhicule et tous matériels et outillages nécessaires.

- D'un électricien qualifié pour les travaux sur réseaux aériens HTA avec tout matériels et outillages nécessaire.

Tous les agents doivent être compétents, expérimentés pour des travaux similaires, Habilités à réaliser des travaux en hauteur et habilité conformément à l'UTE C15-510.

ARTICLE 4 - DELAIS D'EXECUTION :

Le délai d'exécution des travaux est fixé à 12 (douze) mois après notification du premier ordre de service partiel. Des ordres des services partiels avec un délai seront notifiés par intervention sur le réseau.

ARTICLE 5 - ORDRE DE SERVICE A L'ENTREPRENEUR :

Pendant toute la durée du marché, les ordres de services seront notifiés par écrit par l'Ingénieur de la REDAL chargé de la direction des travaux.

De plus, l'Entrepreneur est tenu de désigner d'une façon permanente, de jour comme de nuit son représentant qui doit être disponible 24h/24h.

ARTICLE 6 - Réalisation des Travaux :

A – Travaux programmés :

La REDAL s'engage à fournir à l'entreprise un programme trimestriel des ouvrages et réseaux HTA à entretenir.

- Entretien des postes :

Trois (3) est le nombre minimum d'agents nécessaires pour faire l'entretien d'un poste.

- Du lundi au Samedi, l'entretien d'un poste HTA/BT se fait entre 12h et 14h.

REDAL peut demander à l'entreprise de réaliser des travaux en dehors de ces heures.

Le nombre de postes à passer par semaine est d'environ **Dix Huit (18) postes**, à raison de Trois (3) postes par jour.

- Dimanche :

D'une manière exceptionnelle et pour faire face à des contraintes d'exploitation, REDAL peut demander à l'Entrepreneur de réaliser des travaux d'entretien durant certains Dimanches. Le nombre de postes à passer pour les journées de dimanches sera fixé au cas par cas.

- Entretien réseau aérien HTA :

- Six est le nombre d'agents estimés nécessaires pour faire l'entretien d'une ligne de longueur un (1) kilomètre.
- Du lundi au jeudi, l'entretien des lignes électriques MT se fait entre 11h et 14h.
- Durant le samedi et dimanche, les travaux d'entretien peuvent commencer à 8h et terminer à 14h.
- REDAL peut demander à l'entreprise de réaliser des travaux en dehors de ces heures.

B – Travaux imprévues :

En cas de besoin notamment pendant les intempéries, incidents majeurs ou par manque d'effectif, le REDAL peut faire appel à l'entreprise afin d'intervenir d'urgence du jour comme de nuit pour effectuer certains travaux nécessaires à la remise en état de fonctionnement du réseau de la REDAL, pour cela l'entreprise doit disposer en temps réel :

- D'un stock minimal de matériel et plus particulièrement les poteaux, armement et les accessoires qui vont avec, câble et autres ...
- D'effectif nécessaire pour la réalisation des travaux demandé par REDAL.
- Des véhicules et engins nécessaires.

ARTICLE 7 - Habilitation et Qualification des Personnes :

Tous les agents de l'entrepreneur, qui interviennent pour la réalisation des travaux objet de cet appel d'offres doivent être assurés, qualifiés techniquement et possèdent des habilitations pour travailler sur les réseaux électriques HTA & BT.

A la demande de la REDAL, l'entreprise doit lui remettre un état détaillé pour toutes les qualifications et les habilitations de la main-d'œuvre employée dans le chantier.

L'Entrepreneur doit désigner pour chaque chantier un chargé travaux habilité (minimum H2V & B2V).

ARTICLE 8 - Matériel et Outillage :

Les personnes intervenantes doivent être dotées de matériel et outillage homologués et normalisés nécessaires pour réaliser ces travaux.

Les produits et matériaux utilisés pour les travaux d'entretien doivent être homologués par REDAL avant toute utilisation.

ARTICLE 9 - Consignation des Ouvrages :

Avant de commencer les travaux, le chantier doit être consigné et les conditions suivantes remplies, selon la norme NF C 18-510 :

- L'Entrepreneur doit désigner un agent en tant que chargé de Travaux
- L'agent de l'entreprise doit recevoir un document d'accès au réseau (attestation de consignation pour travaux) délivré par le chargé de consignation de la REDAL.
- l'agent de l'entreprise doit se déplacer avec le chargé de consignation de la REDAL pour vérifier l'absence de tension dans tous les points de coupures.
- Le chargé de consignation de la REDAL doit mettre les terres dans tous les points de coupures pour éviter un retour de tension.
- l'agent doit mettre des banderoles dans tous les points nécessaires pour indiquer les limites du réseau hors tension (si le poste est non isolé en totalité)
- l'Entrepreneur est responsable de la sécurité de ses agents sur le chantier.
- Avant de mettre sous tension le réseau électrique, les conditions suivantes doivent être remplies :

- le chargé de travaux doit retourner un Avis de fin travaux au chargé de Consignation de la REDAL

- l'avis de fin des travaux est un engagement de la part de l'entrepreneur que les travaux sont terminés et que le chargé de consignation peut mettre sous tension le réseau électrique.

Lu et approuvé par le soumissionnaire
Cachet et signature du soumissionnaire



Le Directeur des Achats
Adil HAMDAN