Service d'infrastructure de la Défense

Projet SID-SE 26.143

Salon de Provence (13) – BA701 - Rénovation de la centrale électrique secours

Cahier des Clauses Techniques Particulières

SOMMAIRE

1 GENERALITES 7
2 SITUATION DU SITE 7
3 DISTRIBUTION HTA ACTUELLE 8
3.1 PRINCIPE D'ALIMENTATION 8
3.2 PLAN DE LA CENTRALE GE ACTUELLE 9
4 EFFET A OBTENIR 9
5 ÉTAT DU MATERIEL ACTUEL, 9
6 LES TRAVAUX CONCERNENT : 9
7 LES CONTRAINTES DE LA BA701 10
7.1 CONTRAINTES DE CONTINUITE DE SERVICE A PRENDRE EN COMPTE LORS DE LA REALISATION DES TRAVAUX DE SECURISATION ELECTRIQUE. 10
7.2 HORS HEURES OUVRABLES, LA BA701 DOIT BENEFICIER AU MOINS : 10
7.3 LORS DE LA PREPARATION DES TRAVAUX : 10
7.4 LORS DE L'EXECUTION DES TRAVAUX : 11
7.5 A LA FIN DES TRAVAUX : 11
8 CONSISTANCE DE LA PRESTATION 11
8.1 OBLIGATION DE L'ENTREPRENEUR 11
8.2 PRESTATIONS 11
8.3 ESSAIS DE FONCTIONNEMENT 12
8.4 ÉTUDE D'EXECUTION 12
8.4.1 Frais d'études 12
8.5 ÉTUDES PARTICULIERES 12
8.5.1 Modélisation du réseau HTA 13
8.5.2 Calcul des courants de court-circuit 13
8.5.3 Le plan de protection 14
8.5.4 Définition des réglages des relais de protection 15
8.5.5 Vérification du dimensionnement des câbles HTA 15
8.6 PRESTATIONS COMPLEMENTAIRES 15
8.7 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES 15
8.8 COORDINATION AVEC LES ENTREPRISES 16
9 OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE 17
9.1 CONNAISSANCE DES LIEUX 17
9.2 RESPONSABILITE 17
9.3 OUVRAGES EXISTANTS 17
9.4 ESSAIS DES INSTALLATIONS 18
10 RÈGLES DE CONSTRUCTION 18
10.1 NORMES ET REGLEMENTS 18
11 CHOIX DES MATERIELS 20
12 REGLES DE CHANTIER 21

12.1 BASE CHANTIER 21
12.2 STOCKAGE SUR CHANTIER 21
12.3 PROTECTION DU CHANTIER 21
12.4 NETTOYAGE DU CHANTIER 21
12.5 TRAVAUX PARTICULIERS 22
12.5.1 Travaux à dégagement de chaleur ou fumée 22
12.5.2 Permis feu 22
12.5.3 Travaux sur l'existant 22
12.5.4 Signalisation de chantier 22
12.6 RESPONSABLE CHANTIER 22
13 SPECIFICATION TECHNIQUES 22
13.1 DISTRIBUTION ELECTRIQUE 22
13.2 MISE A LA TERRE DES MASSES 22
13.3 REGIME DE NEUTRE 23
13.4 ARMOIRES ET TABLEAUX DIVISIONNAIRES 23
13.5 SELECTIVITE DIFFERENTIELLE BT 23
13.6 ARRET D'URGENCE ELECTRIQUE 24
13.7 REPERAGE ET ETIQUETAGE 24
13.8 CHEMINS DE CABLES 24
14 CANALISATIONS 25
15 ARRET D'URGENCE ELECTRIQUE 25
16 REPERAGE ET ETIQUETAGE 25
17 ÉTUDES TECHNIQUES 26
17.1 NOTA IMPORTANT RELATIF AUX LIMITES DE PRESTATIONS 26
17.2 ESSAIS ET VERIFICATIONS 26
17.3 ESSAIS ET RECEPTION EN USINE DES MATERIELS HTA 27
17.4 ESSAIS SUR SITE 27
17.5 ESSAIS EN USINE POUR LES GROUPES ELECTROGENES 27
17.5.1 Examen visuel pour vérifier la conformité des éléments montés : 27
17.5.2 Contrôles et essais de fonctionnement en charge : 27
17.6 ESSAIS SUR SITE DES GROUPS ELECTROGENES 28
17.7 DOCUMENTATION ET FORMATION 28
18 DESCRIPTION DES TRAVAUX 29
18.1 TELECOMMANDE ET SUPERVISION 29
18.2 CELLULES HTA CARACTERISTIQUES COMMUNES A TOUS LES POSTES 29
18.2.1 Caractéristiques électriques : 29
18.2.2 Standards et normes applicables: 30
18.2.3 Connectivité native 30
18.3 POSTE JBB SECOURS GROUPES 30

18.3.1 Interrupteur de depart vers DJC cellule Interrupteur SM AirSeT type IM : 31
18.3.2 Référence Tension JdB Secours groupe cellule TP Barres SM AirSeT type CM : 31
18.3.3 Protection Générateur homopolaire cellule Interrupteur-Fusibles SM AirSeT type QM : 32
18.3.4 Protection Groupe électrogène cellule Disjoncteur SM AirSeT type DMV-A (x3) 32
18.3.5 Interrupteur de départ « By-Pass GE » cellule Interrupteur SM AirSeT type IM : 33
18.4 POSTE DJC « DISJONCTEUR DE COUPLAGE » 33
18.4.1 Disjoncteur de couplage Groupes « DJC » cellule Disjoncteur SM AirSeT type DMV-A 33
18.4.2 Interrupteur d'arrivée de la centrale GE cellule Interrupteur SM AirSeT type IM: 34
18.5 POSTE JB1 « JEU DE BARRES N°1 » 34
18.5.1 Interrupteur d'arrivée depuis ENEDIS cellule Interrupteur SM AirSeT type IM : 35
18.5.2 Référence Tension JdB JB1 cellule TP Barres SM AirSeT type CM: 35
18.5.3 Protection Transformateur auxiliaires cellule Interrupteur-Fusibles SM AirSeT type QM : 36
18.5.4 Disjoncteur de départ boucle cellule Disjoncteur SM AirSeT type DMV-A (x2) 36
18.5.5 Interrupteur de couplage JB1-JB2 cellule Interrupteur SM AirSeT type IM : 37
18.5.6 Interrupteur d'arrivée depuis GROUPES cellule Interrupteur SM AirSeT type IM : 37
18.7 POSTE JB2 « JEU DE BARRES N°2 » 38
18.7.1 By-Pass ENEDIS cellule Interrupteur SM AirSeT type IM: 38
18.7.2 Couplage JB1-JB2 cellule Interrupteur SM AirSeT type IM : 38
18.7.3 Disjoncteur de départ boucle cellule Disjoncteur SM AirSeT type DMV-A (x2) 39
18.7.4 Protection Transformateur auxiliaires cellule Interrupteur-Fusibles SM AirSeT type QM : 39
18.7.5 Référence Tension JdB JB2 cellule TP Barres SM AirSeT type CM: 40
18.7.6 By-Pass ENEDIS cellule Interrupteur SM AirSeT type IM: 40
18.8 SOURCES AUXILIAIRES 48VCC 40
18.8.1 local batterie 41
18.9 ACCESSOIRES DE SECURITE 41
18.10 GENERATEUR HOMOPOLAIRE 41
18.11 TRANSFORMATEURS ELEVATEURS GE (X2) 42
18.12 TRANSFORMATEURS AUXILIAIRES BI TENSION 250KVA 43
18.13 LIAISONS CABLES ENTRE LES EQUIPEMENTS 44
18.13.1 Prescription relatives aux cables 44
18.13.2 Câbles HTA 44
18.13.3 Extrémités de câbles 44
18.13.4 Boites de jonctions 44
18.13.5 Déroulage des câbles 45
18.13.6 Pose des câbles sous fourreaux 45
18.13.7 Précaution pour la pose des câbles 46

19 LOCAL ARMOIRE DE COMMANDE 46
20 GROUPES ELECTROGENES 46
20.1 EXIGENCES ENVIRONNEMENTALES ICPE 2910 46
20.2 GROUPE ELECTROGENE 47
20.2.1 Container GE 48
20.2.2 Grutage /manutention 49
20.2.3 Installation des GE 49
20.2.4 Cheminée unitaire 49
20.2.5 Alimentation gasoil 49
20.2.6 Cuve container 50
20.2.7 Circuit d'air comprimé de démarrage 50
20.2.8 Grutage /manutention 50
20.3 ARMOIRES GE 51
20.3.1 Armoires commande GE 51
20.3.2 Connexion commande GE/armoire commande 51
20.3.3 Armoire commune prévue pour 4 GE (3 GE installés et futur quatrième) 51
21 GTE 52
21.1 DESCRIPTIF DU SYSTEME DE GTE 52
21.2 PRESTATIONS DE GTE A REALISER 53
21.3 MATERIEL MIS EN ŒUVRE 53
21.4 ARMOIRE GTE 53
21.5 COFFRET FO 54
21.6 LISTE DES POINTS GTE 54
22 ANALYSE FONCTIONNELLE 56
22.1 INFORMATION SUR LES ATTENDUS 56
22.1.1 Principe général 56
22.1.2 La GTE : 56
22.2 MODE SECOURS 57
22.3 RETOUR VERS ALIMENTATION NORMALE 57
22.4 MODE ILOTAGE 57
22.5 DESCRIPTIF DEFAUT GE 58
22.6 GESTION DE PUISSANCE DU NOMBRE DE GE EN SERVICE 58
23 RECYCLAGE DES MATERIELS 58
23.1 GROUPE ELECTROGENES 58
23.2 CELLULES HT 58
23.3 TRANSFORMATEURS 58
24 TRAITEMENT DES DECHETS 59
25 PHASAGE DES TRAVAUX 59
26 ANNEXE PROJET DE PHASAGE 60

1 GENERALITES

Le présent CCTP a pour but de définir les travaux de rénovation de la centrale électrique de secours de la BA 701 de Salon de Provence.

2 SITUATION DU SITE

La Base aérienne 701 Salon-de-Provence est une base aérienne de l'Armée de l'Air française située sur les communes de Salon-de-Provence et Lançon-Provence.

Depuis 1964, la Patrouille de France (PAF) et l'Équipe de Voltige de l'Armée de l'Air (EVAA) y sont stationnées.

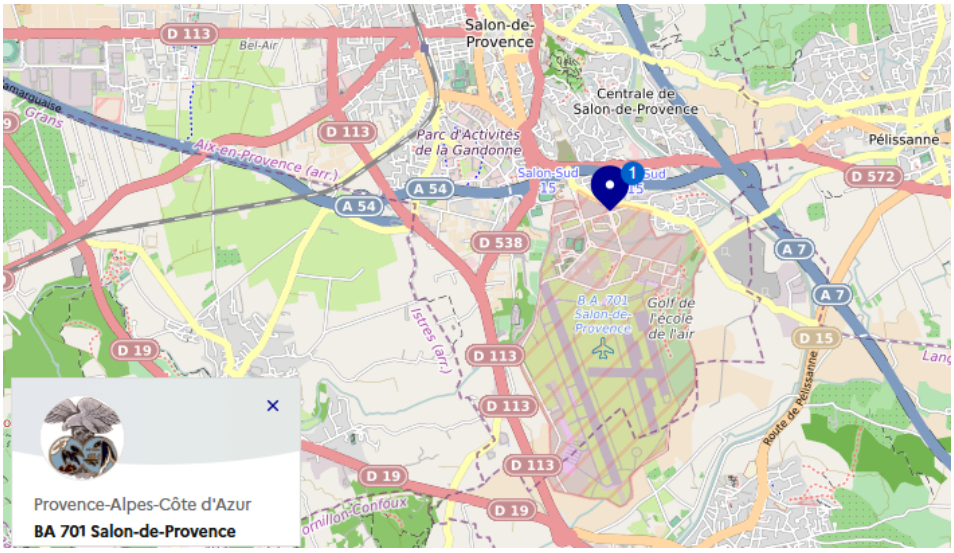
La base aérienne est créée en 1933, avec l'implantation du bataillon de l'air 130.

Venant de la Base aérienne 134 Versailles, l'École de l'air s'y fixe en 1946 ; l'École du commissariat de l'air s'y implante en 1953.

Les unités et activités

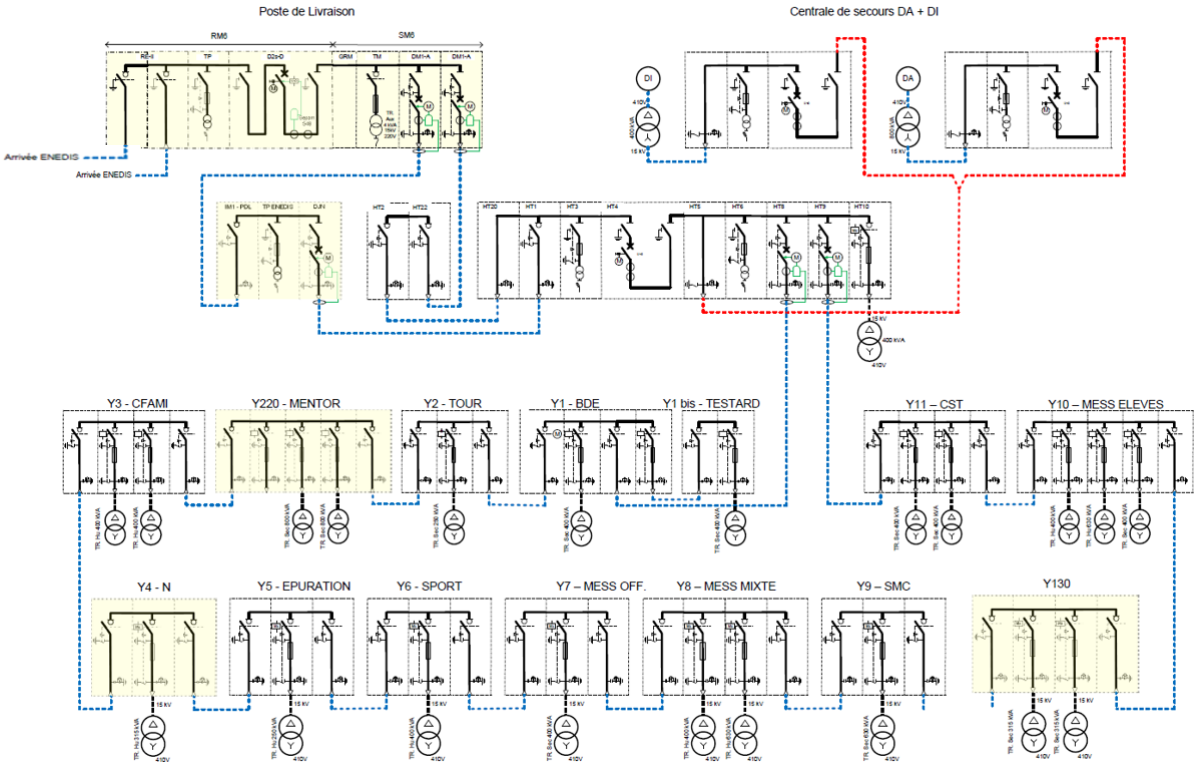
La base aérienne accueille les écoles et cours spéciaux suivants pour la formation des officiers de l'Armée de l'Air et des commissaires des armées :

- L'École de l'Air pour les élèves-officiers issus du recrutement direct (EA)
- L'École Militaire de l'Air pour les élèves-officiers issus du recrutement interne (EMA)
- Le cours des officiers de l'école de l'air (COEA) (anciennement cours spécial de formation des officiers (CSFO)
- Le Cours Spécial de l'École de l'Air (CSEA)
- Le Centre d'Enseignement Militaire Supérieur Air (CEMS Air)
- Le Groupement des Écoles d'Administration de l'Armée de l'Air (GEAAA) comprenant :
    - L'École des Commissaires des Armées, depuis 2013 (ECA) qui était auparavant réservée aux élèves commissaires de l'air et s'appelait par conséquent l'École des Commissaires de l'Air
    - L'École de Gestion et d'Administration de l'Armée de l'Air (EGAAA)



3 DISTRIBUTION HTA ACTUELLE

Schéma unifilaire de la BA701 qui sera modifié pour aboutir au nouveau schéma de distribution décrit dans le présent CCTP.



3.1 Principe d’alimentation

La Base Aérienne de Salon de Provence est raccordée au réseau 15kV d’ENEDIS en coupure d’artère Le Poste de Livraison (PDL) est positionné en limité de propriété.

Deux câbles HTA partent du PDL pour rejoindre la centrale électrique.

La centrale est équipée :

- D’un disjoncteur de découplage rapide dénommé DJN
- D’un jeu de barre HTA comprenant le Disjoncteur motorisé Normal (HT4) et les deux disjoncteurs départ de boucle (HT8 et HT9)
- D’un jeu de barre secours comprenant les deux disjoncteurs sortie HTA des GE.

La boucle est composée de quatorze postes de transformation HTA / BT :

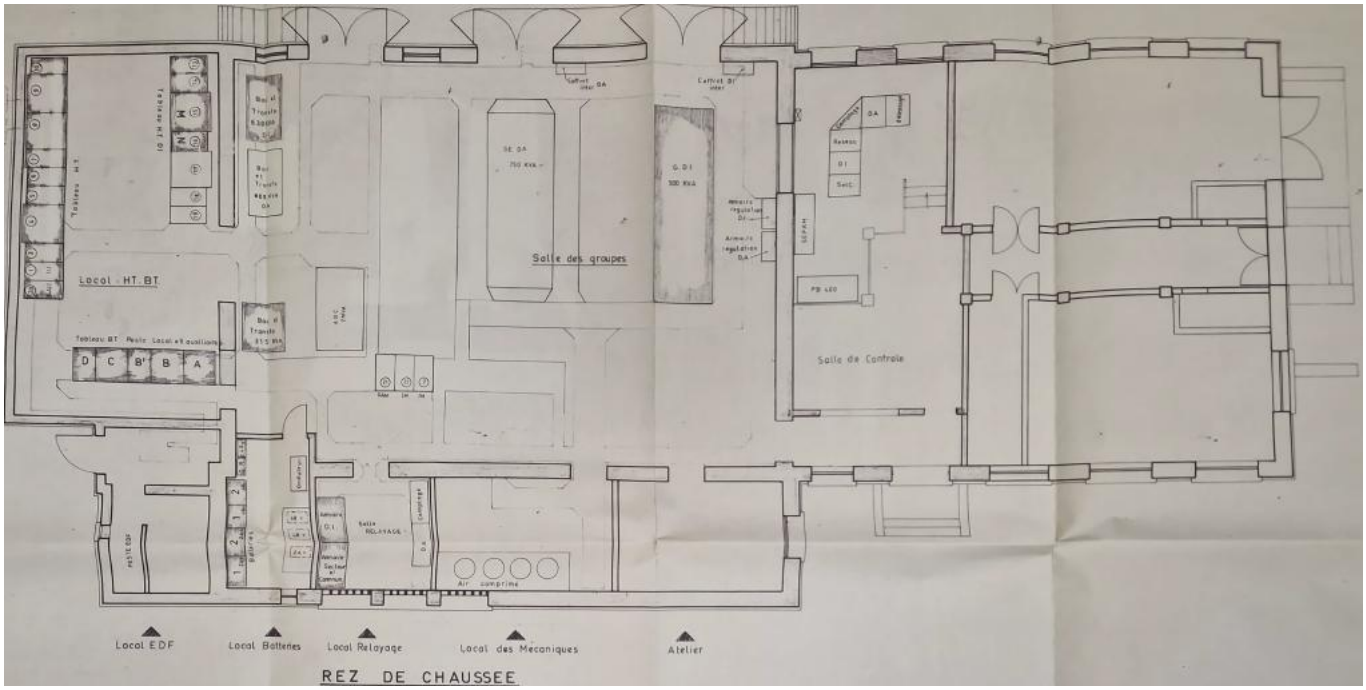
Le réseau fonctionne en boucle ouverte ; il ne dispose pas d’une reconfiguration de boucle automatique.

Chaque poste de transformation est équipé d’un ou de plusieurs transformateurs selon l’importance des bâtiments desservis.

Le poste de livraison EDF assure l’alimentation dite normale

La centrale GE qui alimente le site en situation secours ou d’ilotage.

3.2 Plan de la centrale GE actuelle



4 EFFET A OBTENIR

L'objectif des travaux est de redonner à la BA701, une centrale électrique de secours permettant en cas de disparation de l'alimentation électrique fournie par ENEDIS :

- D'assurer la continuité de son activité,
- De garantir la sureté et la sécurité de fonctionnement du site,
- La résilience électrique en cas d'incident majeur sur le réseau ENEDIS.

5 ÉTAT DU MATERIEL ACTUEL,

Les deux groupes datent des années 1980 sont défaillants et ne sont plus compatibles avec la puissance appelée à court et moyen terme ; Les organes de pilotage et de surveillance sont vétustes hors d'âge, la technologie de ce matériel n'existe plus.

6 LES TRAVAUX CONCERNENT :

- La création d'une nouvelle centrale de secours par Groupes électrogènes en conteneurs
- Le remplacement des cellules HTA sorties GE de la centrale électrique
- La dépose des groupes électrogènes de la centrale de secours existante et des matériels associés.
- Le basculement du schéma de distribution électrique actuel vers un schéma de distribution plus sécurisé conformément au schéma déployé dans les autres bases du Sud Est (Istres, Orange …)
- La création d'un poste de supervision GTE en extension des postes déjà supervisés localement.
- Le maintien de l'automate existant PB 400 qui gère le délestage relestage automatique des anciens postes HTA/BT.
- Le recalpinage des locaux technique et Vie.

Le poste de livraison Haute Tension ENEDIS a déjà été rénové et sécurisé pour répondre au nouveau schéma électrique sécurisé.

La centrale d'énergie est déplacée et renforcée pour répondre à l'augmentation de puissance en cours sur le site de la base de Salon de Provence. Son raccordement sur la boucle HT est modifié pour renforcer la sécurisation.

7 LES CONTRAINTES DE LA BA701

Les différentes contraintes de la BA701 sont énumérées ci-dessous. Il est impératif que l'ensemble des intervenants prennent en compte ces contraintes dans l'organisation et le chiffrage des travaux.

La liste n'est pas exhaustive, elle comprend au moins les contraintes suivantes :

- Habilitations,
- Contrainte de continuité de service pendant la durée des travaux HTA, GTE, GE,
- Contrainte de consignation électrique,
- Contrainte aéronautiques,
- Contraintes liées à l'activité école de la BA701,
- Contrainte de sécurité système d'information SSI.

7.1 Contraintes de continuité de service à prendre en compte lors de la réalisation des travaux de sécurisation électrique.

Pendant les phases de travaux de sécurisation électrique, les contraintes suivantes devront être respectées :

- Le service rendu par le réseau HTA ne doit pas être inférieur à l'existant pendant toute la durée des travaux (pas de diminution de possibilité d'intervention, pas de rupture de continuité de service),
- La mise en position de fonctionnement dégradé ne perdure que lors de la présence de l'entreprise réalisant les travaux. L'entreprise ne part de BA 701 (la nuit ou les WE) que si la consignation des installations retrouve un schéma de fonctionnement acceptable,
- Il ne doit pas persister de configuration anormale, type boucle en antenne, pas de secours centrale, perte de la GTE, en dehors de la présence de la société ;
- La société est en mesure de remettre le réseau dans une configuration acceptable dans un délai de 6 heures,
- Les coupures générales de la BA701 sont réduites au strict minimum, temps de basculement d'un réseau à un autre pour la centrale électrique, temps de basculement du secteur au GE pour les postes HT des bâtiments.

7.2 Hors heures ouvrables, la BA701 doit bénéficier au moins :

- De l'alimentation ERDF normale,
- D'une centrale électrique de secours (ancienne ou nouvelle),
- De la boucle HTA pas de fonctionnement en antenne,
- Du contrôle de la puissance délivrée par la centrale,
- De la télécommande des postes et cran de délestage (GTE ancienne ou nouvelle)

7.3 Lors de la préparation des travaux :

- Avant tout basculement ou modification de schéma, la société présentera son mode opératoire et son phasage pour analyse et approbation par le maitre d'œuvre; En particulier sur la configuration du schéma HTA et/ou des moyens en service le soir de l'intervention résultant de la phase journalière proposée. Cette décision est du ressort des services techniques de la BA701 conjointement avec les moyens opérationnels de la BA 701,
- Si la phase journalière de travaux ne permet pas de restituer le schéma dans une configuration satisfaisante le titulaire se verra refuser son phasage ou fractionner en plusieurs jours consécutifs pour garantir que, les nuits et les WE, le réseau HTA permettra de répondre à toutes les anomalies

qui pourrait subvenir en l'absence du titulaire et qui devront être traitées et résolues par les permanents de la centrale électrique de la BA 701.

7.4 Lors de l'exécution des travaux :

- Au vu du schéma existant et du phasage, la BA701 subira inévitablement une coupure générale de son alimentation électrique.
- Cette coupure sera la plus réduite possible (15 minutes max). Il faudra par conséquent :
  - Que toute la nouvelle partie de la centrale électrique soit réalisée et « TOTALEMENT » terminée afin de ne pas avoir de demande de coupure générale à redemander,
  - Inverseur PASA, GE en place, tableau HT secours,
  - Tableau soit déjà en service, testés, contrôlés, réglés, validés etc.,
  - Les contrôles réglementaires faits,
  - Les réglages et essais des protections,
  - GTE : il est demandé de conserver la GTE actuelle et de mettre en fonctionnement partiellement la nouvelle GTE (haute tension rénovée) afin de pouvoir délester si nécessaire (mesure puissance soutirée et action). Toutes fonctions ou actions supprimées de la GTE actuelle sera existante sur la nouvelle.

7.5 A la fin des travaux :

Le contrôle initial électrique normalisé des travaux est à la charge d ela maîtrise d'ouvrage (Sté Bureau VERITAS). Le titulaire du présnet marché sera présent lors de ce contrôle électrique et présentera l'ensemble des documents techniques et fera bles manipulations nécessaires pour ce contrôle électrique.

8 CONSISTANCE DE LA PRESTATION

8.1 Obligation de l'entrepreneur

Le titulaire du présent lot s'oblige à fournir une installation :

- Totalement terminée et en parfait état de fonctionnement
- Conforme aux réglementations en vigueur, aux normes, aux documents techniques et aux règles de l'art.
- Il convient de signaler que les définitions techniques du présent document n'ont pas un caractère limitatif, que l'entrepreneur devra exécuter, comme étant compris dans son prix, sans exception ni réserve tous les travaux de sa profession nécessaires à l'achèvement complet de son lot.
- Il appartient donc à l'entrepreneur de vérifier toutes valeurs ou prescriptions portées dans le présent descriptif et de faire valoir ses observations éventuelles avant passation des marchés.
- En conséquence, l'entrepreneur ne pourra jamais arguer d'erreurs ou d'omissions sur les plans et descriptif technique pouvant justifier une limitation des prestations ou une demande de supplément de prix.

8.2 Prestations

Les prestations comprendront notamment :

- Les notes de calcul et de sélection des matériels auxquelles seront jointes les documentations des fournisseurs pour approbation avant commande
- Les éléments graphiques : schémas, épures, plans de détail avec toutes indications de montage pour approbation avant exécution.
- La fourniture, l'emballage et le transport, la manutention et la pose de tous les matériels et matériaux, neufs et en parfait état, nécessaires à l'achèvement complet des ouvrages et installations, la protection de ceux-ci en cours d'exécution des travaux, ainsi que leur nettoyage avant leur mise en service.

- L'évacuation des gravois, chutes, matériels obsolètes etc.
- La mise en service, les réglages et mises au point
- Les contrôles, épreuves et essais de réception :

8.3 Essais de fonctionnement

- Contrôles des performances garanties (température, acoustique, émission des fumées des groupes électrogènes...)

8.4 Étude d'exécution

8.4.1 Frais d'études

Les calculs et plans d'exécution sont à la charge du titulaire, ils seront soumis à l'avis et à l'approbation du maître d'œuvre et du contrôleur technique dans les limites des missions de ce dernier.

Le maître d'ouvrage ne possède pas les calculs d'exécution structure du bâtiment, si besoin, le titulaire devra établir ces derniers à partir de sondages qu'il réalisera sur les différentes superstructures du bâtiment, y compris des recherches de ferraillage par détection ultra son ou autre méthode et ce, après validation du procédé retenu par le maître d'œuvre des travaux.

Le titulaire aura à sa charge l'ensemble des études et notes de calcul demandées par la maitrise d'œuvre, et notamment une étude de sol sous l'emprise des nouvelles constructions.

En fin de chantier, le titulaire fournira au maître d'œuvre tous les plans des ouvrages exécutés propres au lot qui lui incombe.

L'entrepreneur titulaire du Marché devra la réalisation de tous les plans d'atelier de chantier pour cette opération, à savoir :

- Les notes de calculs complètes pour chaque technicité employée
- Un schéma unifilaire de la distribution électrique
- Les notes de calculs de dimensionnement des équipements mis en œuvre,
- Les notes de calcul sur la sélectivité
- Les fiches de réglage des appareils
- Les plans d'implantation des équipements,
- Les plans de cheminement des câbles et de localisation des armoires électriques,
- Les fiches techniques des matériels proposés, les PV d'essais associés et de classement au feu des matériaux utilisés,
- Les plans et schémas d'armoire,
- Les certificats de provenance des matériaux
- Le planning d'exécution des études et travaux.

Les plans seront donc remis au BET et à tous les intervenants demandeurs avant exécution. Les plans pour visa seront fournis obligatoirement en version papier.

La conformité des installations aux normes et règlement sera établie par l'organisme de contrôle.

L'entreprise s'engage à remplacer le matériel et refaire l'installation en cas de non-respect des deux points ci-dessus.

L'entreprise devra également la rédaction des procédures particulières décrivant les phases successives pour les mises en place des matériels et leur intégration dans l'existant.

Tous les plans, schémas et notes diverses seront soumis à l'organisme de contrôle.

8.5 Études particulières

Une étude de sélectivité HTA/ BT sera réalisée pour s'assurer du bon dimensionnement et du plan de protection général.

L'étude de sélectivité des protections a pour objectif de déterminer les réglages des protections sur le réseau de manière à assurer l'élimination des court-circuits et défaut d'isolement en tout point du réseau dans un temps compatible avec la tenue des équipements d'une part, et de manière à ne déclencher que l'organe de coupure directement en amont du défaut et lui seul d'autre part.

L'étude de sélectivité des protections a pour but :

- De proposer les réglages sélectifs des protections à maximum d'intensité contre les défauts entre phases (MAX I) et entre phase et terre (MAX I0) des relais existants.
- De préciser les options de sélectivité retenues (sélectivité ampèremétrique, chronométrique, logique)
- De vérifier l'adéquation des relais de protections existants avec le plan de protection minimum de l'installation
- De vérifier la tenue du matériel (cellules, TC, câbles…) avec la contrainte thermique maximum réalisée lors d'un court-circuit.
- De proposer toute suggestion permettant l'obtention de la sélectivité totale des protections à tous niveaux (rajout de protections spécifiques, modification d'exploitation).

Les étapes à suivre sont :

- Modélisation du réseau étudié dans un logiciel spécifique. Calcul des courants de court-circuit minimum et maximum en tout point du réseau dans toutes les configurations d'exploitation retenues. Ces calculs sont réalisés conformément à la CEI909 (Nous considérons notamment les coefficients à appliquer pour les Icc maximum et minimum : Tolérance sur les tensions, tolérances des tensions de court-circuit des transformateurs, impédances des câbles, etc...) ou à la NFC15-100 selon le niveau de tension.
- Contrôle préliminaire des tenues thermiques et électrodynamiques des appareils en réseau. Cette partie permet de vérifier le comportement des équipements en cas de court-circuit d'une part, et impose un temps maximum d'élimination du défaut sur les points les plus fragiles du réseau d'autre part. Ce temps maximum d'élimination du défaut et les contraintes réglementaires imposées par le distributeur d'énergie électrique guide les principes de sélectivité à adopter et le réglage des temporisations des protections contre les court-circuits.
- Définition du plan de protection.
- Définition des principes de sélectivité à adopter et des protections nécessaires en tout point du réseau, à partir des contraintes définies par la partie précédente (temps max d'élimination d'un défaut) et du niveau de disponibilité exigé des installations.
- Définition des réglages.
- Définition des réglages des protections, en respectant les principes de sélectivité définis dans la partie précédente, et en vérifiant la stabilité durant les phénomènes transitoires autres que des court-circuits ou des défauts d'isolement (Courant d'appel à la mise sous tension des transformateurs, courant capacitif sur départ sain…).

8.5.1 Modélisation du réseau HTA

La modélisation du réseau sera faite à l'aide d'un logiciel conforme à la norme internationale CEI909. Cette norme traite les "calculs des courants de court-circuit dans les réseaux triphasés à courant alternatif de tension inférieure ou égale à 230 kV".

Le principe de calcul repose sur la méthode des composantes symétriques qui permet la détermination des courants de court-circuit symétriques (court-circuit triphasé) et des courants de court-circuit dissymétriques (court-circuit biphasé-terre ou monophasé-terre).

Le logiciel doit permettre à partir des calculs effectués, l'étude de la coordination des protections, le réglage des relais et la vérification de la sélectivité sans risque d'erreurs.

Saisie assistée des relais.

Réglage interactif avec des courbes de déclenchement en simulation directe avec les résultats de calcul.

Affichage graphique de ceux-ci sur le schéma du réseau Edition du rapport d'étude de tous les cas simulés.

8.5.2 Calcul des courants de court-circuit

Les court-circuits sont envisagés à tous les endroits caractéristiques de l'installation. Ces calculs seront réalisés dans les configurations permettant d'obtenir les calculs de courants de court-circuit maximum et minimum.

Ils conduisent cas par cas :

- A l'élaboration de la partie de schéma comprenant les protections concernées (avec valeurs des courants de court-circuits indiqués sur les branches)
- Au positionnement des courbes de protection en fonction de l'Icc
- Pour chaque cas étudié, il sera effectué :
- Calcul et tracé des courbes des régimes transitoires contraignants (enclenchement des transformateurs)
- Calcul des courants nominaux
- Tracé des contraintes limites pour l'appareillage (I²t admissible pour les câbles, les transformateurs de courants...)
- Calcul des valeurs minimales et maximales des courants de courts-circuits aux bornes des récepteurs et aux niveaux des jeux de barres. Calcul effectué selon la norme CEI 909 par logiciel et calcul adapté.
- Vérification de la sélectivité par rapport aux valeurs Icc calculées. Tracé des diagrammes de réglage des protections concernées
- Les calculs en amont permettront de vérifier et définir. **Les tenues thermiques et électrodynamiques** Vérification de la tenue thermique :
- La tenue thermique des éléments du réseau est représentative de leur comportement face à un courant donné pendant un temps donné. Elle s'exprime en A²s.
- Connaissant le courant de court-circuit maximal pour chacun des éléments du réseau, nous pouvons ainsi déterminer le temps de déclenchement maximal de la protection associée. Cela guidera les choix de types de sélectivité et de réglages des temporisations des protections contre les courts-circuits.

Vérification de la tenue électrodynamique :

- La tenue électrodynamique des éléments du réseau est représentative de leur comportement face à un appel fort de courant, typiquement la première crête du courant de court-circuit le plus élevé. Elle s'exprime en Â.
- Connaissant le courant de court-circuit maximal crête pour chacun des éléments du réseau, la comparaison avec le courant crête admissible nous permettra de vérifier leur bon dimensionnement.

8.5.3 Le plan de protection

Le plan de protection est un ensemble cohérent de protections dépendant de la structure du réseau (en antenne, en boucle fermée, sources en parallèle) et de son régime de neutre. Il est établi pour préserver la sécurité des personnes et des biens, éviter la destruction partielle ou totale des matériels, assurer la disponibilité de l'énergie. Le plan de protection définit le choix des protections à mettre en œuvre, à chaque type de défaut correspondant un dispositif de protection spécifique.

Il définit également les principes de sélectivité suivant les contraintes du distributeur d'énergie, les contraintes des équipements, et les disponibilités souhaitées sur l'installation.

La coordination des protections peut être assurée par 4 types de sélectivité :

- Sélectivité ampère métrique (par les courants) basée sur le fait que le courant de défaut est d'autant plus faible qu'il est éloigné de la source.
- Sélectivité chronométrique (par les temps) qui attribue des temporisations différentes aux protections à maximum de courant le long du réseau ; ces temporisations sont d'autant plus longues que la protection est plus proche de la source.
- Sélectivité logique (par échange d'information logique entre protections) ; une protection sollicitée par un courant de défaut provoque le déclenchement du disjoncteur associé si elle n'a pas reçu d'ordre d'attente logique ; elle émet un ordre d'attente logique à destination de la protection directement en amont.
- Sélectivité par utilisation de protections différentielles ; ces protections sont sensibles à un défaut situé dans une zone déterminée uniquement (une ligne, un transformateur, un jeu de barres, …)

Il est possible d'associer sélectivité logique et sélectivité chronométrique (sélectivité mixte) ; cette dernière permet de réduire les temps d'élimination des défauts, réduisant les contraintes sur l'installation.

Il sera défini un plan de protection par type de défaut : phase-phase et phase-terre qui font appels à des fonctions de protections distinctes.

8.5.4 Définition des réglages des relais de protection

Le choix des réglages (temporisation et seuils) des appareils de protection dépend de plusieurs facteurs :

- Chaque défaut doit pouvoir être éliminé par 2 protections différentes (pour traiter le cas de la défaillance de la protection la plus proche)
- Respect des principes de sélectivité : Le défaut doit être éliminé par la protection directement en amont de celui-ci sans perturber les autres récepteurs. On vérifie alors :
- Que les temps de déclenchement définis pour les appareils amont et avals sont compatibles
- Que les protections des départs sains ne seront pas sollicitées par les courants capacitifs issus d'un départ en défaut.
- Que les protections ne seront pas sollicitées par les courants transitoires « normaux » de type enclenchement de transformateurs ou courant de démarrage des machines tournantes

8.5.5 Vérification du dimensionnement des câbles HTA

Cette vérification est effectuée conformément à la norme C13-200. Elle devra mettre en évidence :

- La détermination du courant nominal fictif en fonction du mode de pose
- La détermination de la section des conducteurs actifs et du conducteur de protection en fonction du courant nominal et du courant de court-circuit.
- Les résultats de ces calculs permettent de déterminer la valeur maximale du courant pouvant transiter dans le câble considéré. Le réglage des protections "surcharges" en découle directement.

8.6 Prestations complémentaires

Avant toute exécution, tous les plans et schémas seront transmis en temps utile au bureau de contrôle (pour avis) non seulement les plans d'implantation, les fiches techniques des matériels, les schémas électriques, les notes de calcul mais également les fiches d'autocontrôle attestant de la conformité des installations réalisées.

Les sections indiquées aux pièces écrites ne sont donc que purement indicatives.

Le bureau de contrôle exécutera des vérifications en cours d'installation et procédera au contrôle complet des installations avant la mise sous tension.

Tous les fournisseurs de matériel électrique devront tenir compte que l'installation due au titre du marché répond aux normes ci-dessus et proposer du matériel compatible.

En même temps qu'il adresse au Maître d'Ouvrage une demande de réception de ses ouvrages, l'entrepreneur joint à sa demande :

Une attestation de conformité des installations établies sous son entière responsabilité (essais COPREC 1 et 2).

Les plans d'atelier de chantier ont une échelle de 2 cm/m (1/50e)

Le matériel est garanti un an à compter de la réception contre tous vices de fabrication ou de montage. Pendant la période de garantie, l'entrepreneur devra remplacer à ses frais l'appareillage défectueux et les parties de canalisations dont l'isolement ne serait pas suffisant par suite de défectuosité de l'installation électrique.

Pendant ce délai, il doit sur simple demande, procéder aux réparations ou modifications nécessaires à la remise en service de l'installation.

8.7 Dossier des ouvrages executés

L'entreprise réalisera pour la fin de chantier le dossier des ouvrages exécutés.

Ce dossier construit à partir des PEO, sera le reflet exact de la réalisation de l'opération.

Il comprendra non seulement les plans nouveaux mais également la reprise de tous les documents existants, impactés par ces travaux.

Les notices des matériels feront partie intégrante de ce dossier. Les synoptiques existants seront remplacés.

Dans la centrale d'énergie, un synoptique plastifié fixé au mur donnera le schéma de principe de l'installation.

Les synoptiques de verrouillage seront affichés sur tous les lieux concernés.

L'entrepreneur titulaire du Marché devra la remise en 3 exemplaires papiers et 3 supports informatique du Dossier des Ouvrages Exécutés, plans en format DWG, notices au format PDF, autres documents au format XLS, DOC, JPG :

- Les notes de calculs de structures, génie civil, …
- Les notes de calculs électriques complètes,
- Les notes de calculs de dimensionnement des équipements de refroidissement des équipements mis en œuvre,
- Les plans d'implantation en trois dimensions des équipements extérieurs de toute nature
- Les plans d'implantation des équipements dans les locaux techniques,
- Les plans de cheminement des câbles et de localisation des armoires électriques,
- Les fiches techniques des matériels proposés,
- Les plans et schémas des tableaux HT
- Les plans et schémas des parties basse tension des tableaux HT
- Les plans et schémas des armoires BT.
- Les plans et schémas des armoires d'automatismes
- Les supports source des programmes des automates
- Les recommandations et dispositions d'élimination de constituants particuliers
- Les notices de fonctionnement des matériels, équipements, installations
- Les documents techniques des matériels installés précisant leurs composants et leurs caractéristiques
- Les instructions simples et détaillées de conduite et d'entretien des matériels, équipements et installations
- Les listes des pièces de rechange et de matières consommables
- Les recommandations de maintenance et fiche récapitulative des contacts techniques et commerciaux
- Les fiches d'essais « usine » et site
- Les procès-verbaux de réception des ouvrages

L'entrepreneur devra en outre la reprise de tous les plans existants concernés par cette opération.

8.8 Coordination avec les entreprises

Sans objet – Lot unique

Il est rappelé à l'entrepreneur qu'il devra :

- Le remplacement des éléments détériorés ou refusés à la réception,
- Le nettoyage et l'enlèvement de ses gravois,
- Les saignées et percements éventuels,
- Les percements et tous travaux nécessaires à la mise en œuvre de ces travaux (absence de lot gros œuvre)
- Le rebouchage de tous ses trous et réservations, les scellements raccords de son installation,

9 OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE

9.1 Connaissance des lieux

Par le fait d'avoir remis leur offre, l'entrepreneur est réputé :

- S'être rendus sur les lieux où doivent être réalisés les travaux ;
- Avoir pris parfaite connaissance de la nature et de l'emplacement de ces lieux et des conditions générales et particulières qui y sont attachées, ainsi que de toutes les indications sur les plans annexés au présent projet ;
- Avoir pris parfaite connaissance de l'état du terrain qui leur sera livré ;
- Avoir pris connaissance des possibilités d'accès, d'installations de chantier, de stockage de matériaux, des disponibilités en eau, en énergie électrique, etc. ;
- Avoir pris tous renseignements concernant d'éventuelles servitudes ou obligations.

L'entreprise est censée s'être engagée dans son marché en toute connaissance de cause. En particulier lui sont parfaitement connus :

- Le terrain et ses sujétions propres
- Les modalités d'accès par la voirie
- Les possibilités et difficultés de circulation et de stationnement
- Les sujétions des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité sur le domaine public et militaire
- Les contraintes pour le passage des canalisations
- Les contraintes pour accéder aux postes HTA, aux locaux de transformation, aux locaux TGBT et aux locaux groupe électrogène.

Toutes les remises en état sont à la charge de l'entreprise.

9.2 Responsabilité

L'entreprise assurera sous sa responsabilité pleine et entière la protection et la bonne tenue des bâtiments et prendra une assurance spéciale, couvrant les risques sur les ouvrages existants pendant toute la durée du chantier.

Il reste bien entendu que les entreprises seront responsables civilement de tous les accidents matériels ou corporels du fait de leurs travaux ou de la conséquence de leurs interventions.

9.3 Ouvrages existants

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions utiles pour qu'aucun dommage ne soit causé aux canalisations de toutes sortes ou ouvrages existants rencontrés pendant l'exécution des travaux.

Il est précisé que les plans qui lui sont remis constituent la base des réalisations objet du marché. Ces plans ne sauraient être utilisés comme si aucun autre réseau qui y est figurés n'existait sur le terrain ou dans ses abords. La responsabilité, en cas de dommage accidentel aux ouvrages existants, ne pourrait être mise à la charge du MOE, dont la mission ne comporte pas la nécessité de procéder au récolement des ouvrages existants.

De même, les réseaux existants figurant sur les plans n'y sont qu'à titre indicatif et peuvent fort bien ne pas être réellement implantés rigoureusement à l'endroit indiqué.

Pour les ouvrages nouvellement créés, il appartiendra à l'entrepreneur de se renseigner auprès des entreprises travaillant sur le chantier afin d'en définir la nature et l'emplacement, les plans qui lui sont remis ne sont en effet destinés qu'à implanter les ouvrages projetés mais certains autres ouvrages, provisoires ou non, peuvent fort bien avoir été mis en place par telle ou telle autre entreprise.

L'entrepreneur supportera la responsabilité entière des dégâts qu'il pourrait occasionner pendant la durée des travaux et le délai de garantie. Il supportera, en cas de détérioration, les frais de remise en état.

L'entrepreneur ne sera pas admis à présenter de réclamations de quelque nature qu'elles soient, du fait que le tracé ou l'implantation des ouvrages existants l'oblige à prendre des mesures de protection sur quelques longueurs ou profondeurs qu'elles puissent s'étendre.

Lorsque les travaux devront être effectués à proximité de bâtiments existants, l'entrepreneur devra prendre toutes précautions et, au besoin clôturer, pour qu'ils ne constituent pas un danger ou une gêne pour les habitants.

Durant le chantier, toutes les zones ne recevant pas de traitement particulier (voies, parkings...) et en dehors de la zone d'emprise des travaux seront soigneusement conservés

9.4 Essais des installations

L'entrepreneur signalera en temps utile au Maître d'Œuvre que les installations, objet du présent lot, peuvent être mises en service, et ont été dûment vérifiées par lui.

Ces vérifications pourront être exécutées à l'aide du courant et du contrôle de l'IP pour des cellules

L'entrepreneur mettra à la disposition du Maître d'Œuvre les appareils de mesure et le personnel nécessaire aux vérifications (essais d'étanchéité, de dilatation et de fonctionnement, mesure de débit, etc.…)

Le procès-verbal relatant les résultats sera établi par l'entrepreneur en présence du Maître d'Œuvre et signé par les deux parties.

Le Maître d'Œuvre interviendra par sondages pour s'assurer que ces vérifications sont bien faites.

Après réglage, l'entrepreneur fournira sa liste définitive des relevés, de débits, de températures, de niveaux sonores, etc...

En tous cas, les essais seront effectués et rédigés, conformément au document n°1 "Techniques des essais" et document n° 2 "Établissement des procès-verbaux d'essais" du COPREC.

Dans le cas où les essais feraient apparaître des insatisfactions, l'entrepreneur sera mis en demeure de remplacer dans un délai fixé par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre les installations inadaptées à ses frais.

NOTE IMPORTANTE

Il est précisé que les marques et types de matériel cités le sont à titre indicatif. Il est entendu que l'entreprise peut présenter tout autre matériel à condition que celui -ci réponde à une qualité au moins équivalente et soit capable, au minimum des mêmes performances.

L'entreprise devra fournir tous les documents techniques dans son mémoire pour valider l'équivalence du matériel proposé.

10 RÈGLES DE CONSTRUCTION

10.1 Normes et règlements

Les travaux seront exécutés conformément aux prescriptions des DTU et normes françaises, cahiers des charges du CSTB, décrets, arrêtés, circulaires, etc qui régissent la construction faisant l'objet du marché et notamment aux prescriptions des documents rappelés ci- dessous, sans que cette liste ne soit exhaustive.

Les installations seront réalisées conformément aux décrets, arrêtés, prescriptions des lois, normes et règlements en vigueur au jour de la soumission, à savoir principalement :

- Le décret n° 88.1056 du 14 novembre 1988, relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques ainsi qu'aux arrêtés et circulaires précisant les modalités d'application du décret.

- La norme NFC 15.100 édition 2002 (applicable depuis le 1ier juin 2003).
- La norme NFC 13.100.
- La norme NFC 13.200.
- Le décret du 7 novembre 1941, déterminant les conditions auxquelles doivent répondre l'établissement, le fonctionnement et l'alimentation des circuits de secours et de sécurité.
- L'arrêté du 9 mai 1951 déterminant le degré de gravité que ne doivent pas excéder les perturbations radioélectriques susceptibles d'être produites par les appareils et installations électriques.
- L'arrêté du 11 mai 1951 fixant les limites des tensions perturbatrices imposées à certaines catégories d'appareils électriques et les conditions de mesure de ces perturbations.
- La norme UTE et des additifs régissant les installations électriques de première catégorie (exécution et entretien des installations) ainsi qu'aux normes et publications UTE auxquelles elle fait référence.
- La norme NFC 71.800 concernant l'installation des blocs de sécurité pour le dispositif de mise à l'état de repos centralisé.
- C14 -100 Relatif aux branchements
- C15-118 - Protection commande et sectionnement circuits électriques
- C15-120 - Etablissement de prise de terre dans les bâtiments
- C15-123 - Repérage des conducteurs isolés dans les installations électriques de première catégorie
- C15-125 - Conception et exploitation des installations dont aucun point n'est relié directement à la terre
- C15-126 Emploi des es dispositifs de protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
- C12-200 - Et ses additifs, notamment celui du 31 octobre 1973, concernant la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.
- NFC 15-211 relative aux installations électriques à basse tension dans les locaux à usage médical
- NFC 18-510
- NFP 91100 - Et ses additifs, relatifs aux perturbations radioélectricité
- NFS 61-940
- NFC 51.100 et suivantes dans cette série, compris leurs additifs, relatives aux machines électriques tournantes,
- NF M 88.510 et suivantes relatives aux réservoirs pour combustibles liquides de 2ème catégorie et liquides divers,
- NF X 08.100 relatives aux teintes conventionnelles des tuyauteries
- Le décret du 5 octobre 1953, révisé par les décrets des 11 mai 1955 et 10 septembre 1956, relatif au Code de la Santé Publique
- Le décret n° 69.963 du 17 septembre 1963 pris en application de la loi 61.842 du 3 août 1961, ainsi qu'aux arrêtés départementaux ou locaux concernant la pollution atmosphérique
- L'arrêté du 20 juin 1975 relatif à l'équipement des installations thermiques en vue de réduire la pollution atmosphérique et d'économiser l'énergie
- Décret des 17 juillet 1973, 26 Février 1974 et17 Avril 1975 relatives au stockage enterré des produits pétroliers et des liquides inflammables.
- Décret n°77-1133 du 21/09/1977 pris pour l'application de la loi n° 76-633 du 19/07/1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement.
- Arrêté du 31/03/1980 (JO du 30/04/1980) portant réglementation des installations électriques des établissements réglementés au titre de la législation sur les installations classées et susceptibles de présenter des risques d'explosion.
- Arrêté du 25/07/1997 (JO du 27/09/1997 + Annexes BO Equipement n° 1997/18 du 10/10/1997) relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumise à déclaration sous la rubrique 2910 (Combustion).
- Arrêté n° 253 – Liquides inflammables (Dépôts de carburant)
- Arrêté du 09/11/1972 fixant les règles d'aménagement et d'exploitation des dépôts d'hydrocarbures liquides.
- Arrêté du 22/06/1998 (JO du 22/07/1998 + Annexe BO Equipement n° 1998/15 du 25/08/1998) relatif aux réservoirs enterrés de liquides inflammables et de leurs équipements annexes.

- Arrêté du 29/05/2000 relative aux prescriptions générales applicable aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 2925 « Accumulateurs (atelier de charge d') » (JO du 23/06/2000).
- Le DTU 7O.1 - installations électriques
- Le DTU 24.1 - relatif aux travaux de fumisterie
- Le règlement sanitaire départemental
- Les prescriptions du CSTB contenues dans le REEF notamment et avis techniques émis par ce même CSTB
- Les règles professionnelles établies par l'union des Chambres Syndicales d'Entreprises
- Consignes de montage et d'entretien données par les constructeurs des matériels et des appareillages

Dans l'exécution de leur marché, les titulaires devront tenir compte des lois, décrets, arrêtés, ordonnances, circulaires, règlements, normes françaises homologuées par l'AFNOR, cahier de CSTB applicables aux travaux décrits dans le présent document en vigueur à la date de notification du marché. Les travaux seront réalisés dans les règles de l'art par du personnel hautement qualifié.

- Circulaire UTE - Cl5 401 relative à l'installation des groupes moteurs thermiques générateurs de mai 1993
- Les normes AFNOR
- Les règles de charge des documents techniques unifiés (DTU)
- Les règles parasismiques
- Les règlements de protection des travailleurs, décret du 14.11.1962 et additifs
- A la brochure n° 1078 englobant les décrets, arrêtés, circulaires, notes et fiches techniques pour la protection des travailleurs contre les courants.
- La norme IS0 - 8528
- Le décret n° 77 1321 du 29 novembre 1977, fixant les prescriptions particulières d'hygiène et de sécurité applicable aux travaux effectués dans un établissement par une entreprise extérieure
- Aux règles techniques éditées par l'assemblée Plénière des Sociétés d'Assurance contre l'incendie
- La circulaire de l'UTE. E. n° 42/72 du 21 décembre 1972, vérifications aux installations électriques
- Aux dispositions générales de sécurité contre l'incendie (arrêtés du 25 juin 1980 et 21 juin1982)
- Les textes législatifs et réglementaires concernant la sécurité et l'hygiène sur les chantiers
- Aux dispositions du code de travail - hygiène, sécurité et conditions de travail (article L.2311 à L.241.11), hygiène (article R.231.1 à R.232.51), sécurité (article R.233.1 à R.233.107 à R.235.1 à R.235.10)
- Les textes législatifs, règlements et normes complétant ou modifiant les documents susvisés et qui entreront en vigueur avant la date du lancement de la consultation.

11 CHOIX DES MATERIELS

Le matériel devra être neuf et conforme aux règles de construction définies par les normes françaises ou l'U.T.E.

L'appareillage B.T. sera choisi parmi les matériels ayant reçu l'estampille NF ou USE. Tout matériel non libellé devra être agréé par le Maître d'Œuvre qui pourra demander toute justification ou essai, y compris un essai destructif.

Le matériel installé sur le chantier devra être conforme aux normes, décrets et règlements en vigueur au moment de son installation et notamment au décret n°75848 du 26 août 1975.

Tout élément de matériel sera en conformité avec les textes ; les procès-verbaux de réception seront à fournir au bureau de contrôle.

Dès la fin du mois de préparation, le titulaire devra communiquer à la maîtrise d'œuvre, la copie des commandes des matériels suivants : Cellules HTA, transformateur, Groupes électrogènes et Locaux préfabriqués ; faisant figurer le délai de livraison de son fournisseur.

12 REGLES DE CHANTIER

12.1 Base chantier

Les installations de chantier seront implantées selon les définitions du PGC et en accord avec le Maitre d'ouvrage.
Le titulaire devra dans sa prestation :

- Les bungalows de chantier pour ses besoins
- Il n'est pas demandé de salles de réunion, si besoin, le maître d'ouvrage mettra à disposition une de ses salles de réunion sur l'emprise de la BA701.
- Les bungalows pour la vie de ses équipiers
- Les branchements et évacuations des bungalows
- Les bennes à déchets selon les règles de tri sélectif
- La prestation comprend l'amenée sur place des baraquements et bennes après préparation du terrain pour leur pose, le remplacement régulier des bennes sur la durée du chantier, l'enlèvement en fin de chantier de tous les bungalows et benne avec remise en état du terrain.
- Nota : le maître d'ouvrage met à disposition du titulaire la consommation électrique nécessaires pour réaliser les travaux, charge au titulaire de se raccorder sur le réseau électrique de la BA701 (centrale électrique).

12.2 Stockage sur chantier

Les équipements livrés sur le chantier, en attentent de pose, doivent être stockés à l'abri des intempéries et des chocs. Les conditions de stockage doivent être telles qu'ils ne subissent aucune déformation ou détérioration.

Il n'est pas admis de stockage dans les locaux du maître d'ouvrage sans son accord préalable.

12.3 Protection du chantier

Des protections seront mises en place avant exécution des travaux pouvant endommager les ouvrages.

Le site étant en exploitation, les plus grandes précautions seront prises pour ne pas mettre en danger les installations existantes.

Dans le cas de parties dégradées avant travaux, un constat sera fait entre l'entreprise et le maître d'ouvrage.

Tous les frais de remise en état des installations dégradées par l'entrepreneur ou par un de ses intervenants sont portés à la charge du présent lot sans qu'il puisse invoquer un cas de force majeure.

12.4 Nettoyage du chantier

L'entrepreneur devra prévoir le nettoyage du chantier au fur et à mesure des salissures de l'exécution des travaux.

Les sols seront livrés aux entrepreneurs du second œuvre parfaitement nettoyés, exempts de toutes traces de mortier ou de plâtre, soigneusement balayés.

Chaque entrepreneur intervenant sur le chantier devra toujours, immédiatement après exécution de ses travaux dans un local ou groupe de locaux donnés, procéder à l'enlèvement des gravois de ses travaux et au balayage des sols.

Chaque entrepreneur aura à sa charge la sortie de ses gravois après nettoyage. Il sera formellement interdit de jeter les gravois par les ouvertures en façade, mais ils devront toujours être sortis soit par goulotte, soit en sacs ou par seaux.

En résumé, le chantier devra toujours être maintenu en parfait état de propreté, et chaque entrepreneur devra prendre ses dispositions à ce sujet.

12.5 Travaux particuliers

12.5.1 Travaux à dégagement de chaleur ou fumée

Ces travaux seront exécutés de préférence à l'extérieur. Lorsque ces travaux sont exécutés à l'intérieur, l'entreprise demandera préalablement un permis de feu à l'exploitant. Les travaux ne pourront débuter qu'après l'obtention de ce permis de feu et la mise en place des consignes.

12.5.2 Permis feu

Pour la lutte contre l'incendie, un permis feu sera rédigé avec les pompiers du site 2 jours avant le début de l'intervention par point chaud, les extincteurs nécessaires sont à la charge de chaque lot, arrêt des travaux par point chaud 1H00 avant le départ du chantier et ronde obligatoire par l'entreprise ayant réalisé les travaux par point chaud.

12.5.3 Travaux sur l'existant

L'entreprise informera l'exploitant et sera assisté par le mainteneur, qu'il aura dûment prévenu en temps et en heure, pour la consignation des parties d'installation concernées.

12.5.4 Signalisation de chantier

Le titulaire mettra en place la signalisation de chantier nécessaire pour empêcher l'accès aux chantier des personnes non autorisées (barrières HERAS, portail fermé à clé etc.).

12.6 Responsable chantier

L'entreprise désignera, dès la passation du Marché, un responsable d'affaire qui devra être l'unique interlocuteur face aux représentants du Maître d'Œuvre.

13 SPECIFICATION TECHNIQUES

13.1 Distribution électrique

D'une façon générale, sont à la charge de l'Entrepreneur tous les travaux et fournitures nécessaires.

En particulier, sont à la charge de l'entrepreneur :

- Les travaux de serrurerie, les orifices de passage des câbles ; toutes précautions sont prises afin que l'ouverture soit juste suffisante pour permettre le passage des câbles sans risque de les blesser et sans porter atteinte à la sécurité.
- La fourniture du plan de génie civil, de VRD, des postes HTA et des postes préfabriqués abritant les groupes électrogènes avec la réalisation complète.
- La pose et les connexions de la plaque de raccordement des masses basse tension.
- La pose et la fourniture des fourreaux et chemins de câble qui lui sont nécessaires. Les installations doivent répondre aux principes de base énoncés ci-après.

13.2 Mise à la terre des masses

Toutes les masses métalliques seront reliées à une terre unique. Les raccordements s'effectuent sur une plaque. Les conducteurs principaux de protection ont, en général, leur origine sur cette plaque.

Compte-tenu du caractère impératif de la continuité des circuits de terre, ces derniers ne doivent comporter aucune barrette de coupure et tous leurs raccordements sont en conséquence effectués par soudage ou brassage.

Une liaison équipotentielle principale reliera du conducteur de protection principale de l'installation, l'ensemble des éléments métalliques, les canalisations collectives d'alimentation d'eau et de gaz, les canalisations de chauffage, les poteaux métalliques, etc.....

Les terres des masses seront interconnectées pour l'ensemble des bâtiments.

13.3 Régime de neutre

Le régime de neutre du réseau HT est neutre impédant.

Le régime de neutre des installations basse tension est TT ou TNS, mise à la terre du neutre.

Dans tous les cas l'installation de protection différentielle sera prévu pour obtenir une sélectrvité verticale et horizontale depuis les postes jusqu'au circuit terminaux.

La solution TNC n'est pas admise

Sur chaque borne des appareils de protection ou de coupure n'est raccordé qu'un seul conducteur.

13.4 Armoires et tableaux divisionnaires

Les tableaux et armoires de distribution seront du type préfabriqué IP 325 minimum ils seront fermés sur les six faces.

Les tableaux seront testés, avec obtention du certificat.

La multiplication d'armoires divisionnaires est à proscrire. Seule une contrainte normative justifiera la mise en place d'armoires supplémentaires.

Pour les passages de câbles des ouvertures sont prévues ; leur découpe faite à l'aide d'un instrument approprié ne doit pas porter préjudice au degré de protection ci-dessus défini ; dans le cas contraire, des dispositions sont prises pour y porter remède.

Enfin, doit être prévue une ventilation intérieure compatible au bon fonctionnement des appareils enfermés et les degrés de protection exigés de l'enveloppe.

Le câblage interne des coffrets est réalisé de façon très soignée. Il est placé sous goulottes perforées avec couvercles.

Les conducteurs arrivent soit sur des barrettes à plots, soit sur des bornes spéciales réservées aux alimentations.

Lorsque l'appareillage est fixé sur la porte du coffret, toutes précautions sont prises pour que les mouvements de celle-ci ne puissent donner lieu à aucune détérioration mécanique des conducteurs.

Certains départs ou groupe de départ (lumière) seront pilotés par un contacteur asservi à des organes de commande.

13.5 Sélectivité différentielle BT

La sélectivité différentielle verticale et horizontale sera assurée à tous les niveaux des tableaux de distribution. Seuil de réglage :

- Au niveau TGBT poste 1 à 30A
- Au niveau TGBT Bâtiment 1 à 10 A
- Au niveau TD principaux 300 mA à 3 A
- Au niveau TD secondaires 30 mA à 1A
- Au niveau TD terminaux 30- 300 mA

13.6 Arrêt d'urgence électrique



Les arrêts d'urgence électrique généraux seront :

- De type à manette à tirer et agiront sur des bobines à émission de courant,
- Positionnés à proximité de la centrale à incendie du bâtiment.

13.7 Repérage et étiquetage

Tout l'appareillage (disjoncteurs, interrupteurs…) installé dans chaque tableau ou coffret électrique sera repéré à l'aide d'étiquettes gravées (fond blanc, écriture noire, sauf pour les circuits de sécurité où la couleur rouge sera utilisée) qui seront collées sur les plastrons.

Les disjoncteurs et autres appareillages seront identifiés selon le repérage des schémas électriques joints avec les armoires électriques et installes dans un porte-schéma en plastique.

Le câblage interne de l'armoire sera réalisé en conducteurs souples et sera repéré au moyen de bagues numérotés à chaque extrémité des conducteurs : au niveau des jeux de barres, des bornes amont et aval des disjoncteurs de tous les borniers de raccordement pour la distribution principale et secondaire Les chemins de câbles seront identifiés tous les 5m au maximum, aux moyens d'étiquettes gravées Toutes ces boîtes de dérivation seront identifiées et porteront :

- La désignation de l'aboutissant en clair (prises, éclairages, machine etc…)
- Le numéro du disjoncteur dont est issu le circuit concerné
- Le numéro de l'armoire d'où est issue l'alimentation

Tous les câbles seront repérés au tenant (armoire électrique) et à l'aboutissant (boite de dérivation, appareil d'utilisation) par des étiquettes gravées et fixées avec des colliers polyamides.

13.8 Chemins de câbles

Les chemins de câbles métalliques seront à bords rabattus.

Ils seront en acier galvanisé à chaud après perforation, pour les passages en zone corrosive (humidité, gaz, vapeur, etc..) et en acier galvanisé à chaud pour les autres passages.

Les fixations seront scellées, en principe, une fixation par mètre linéaire ; la portée maximale sera de 2m.

Ils seront recouverts d'une tôle galvanisée dans les parties verticales exposées aux chocs jusqu'à une hauteur de 2 mètres.

Les potences, équerres, éclisses, etc. seront en acier galvanisé.

Toutes les parties saillantes risquant d'endommager les câbles seront soigneusement limées.

Aux extrémités, les câbles reposeront sur des morceaux de tube acier ou de tube plastique fendu pinçant la lèvre inférieure et les bords du chemin de Câbles.

Toutes les parties mises à nu après sciage, soudage, etc. seront recouvertes d'une peinture anticorrosion s'associant à la galvanisation limée.

Tous les éléments du chemin de Câbles et en particulier les boulons seront en acier galvanisé. Les câbles seront posés à même les chemins de câbles et seront parfaitement réglés.

Les câbles posés sur des chemins de câbles seront fixés par colliers type RILSAN. La largeur du chemin de Câble sera calculée avec une réserve de 25%.

Tous les chemins de câbles, sans exception seront mis à la terre par un câble cuivre nu fixé par des têtes d'isolateur vissés dans les alvéoles ou par colliers type clips griffes.

Cette liaison sera toujours fixée par un côté visible du chemin de Câble et sera raccordée à la colonne de terre la plus proche.

14 CANALISATIONS

Elles comprennent :

- Les circuits principaux, divisionnaires et terminaux
- Les circuits auxiliaires
- Les circuits de protection
- Les premiers sont repérés aux couleurs suivantes :
  - brun, noir, orange pour les conducteurs de phase,
  - bleu clair pour les conducteurs neutres

L'identification peut être limitée aux extrémités des conducteurs, uniquement lorsque les câbles sont unipolaires.

Les circuits auxiliaires en principe sont identifiés par la couleur rouge pour le courant alternatif, bleue pour le courant continu, grise pour la très basse tension de sécurité.

Les circuits de protection sont repérés par la double coloration vert jaune.

Elles sont également en aluminium ou en cuivre ; toutefois, l'aluminium n'est autorisé que pour des sections au moins égales à 10 millimètres carrés par conducteur et sous réserve que les bornes de raccordement de l'appareillage soient adaptées.

En cas d'utilisation de l'aluminium, la mise en œuvre doit être conforme aux prescriptions de la norme UTE concernant les installations électriques de première catégorie ainsi qu'aux recommandations technologiques de l'aluminium français.

15 ARRET D'URGENCE ELECTRIQUE

Les arrêts d'urgence électrique généraux seront :

- De type à manette à tirer et agiront sur des bobines à émission de courant,
- Positionnés à proximité de la centrale à incendie du bâtiment.



16 REPERAGE ET ETIQUETAGE

Tout l'appareillage (disjoncteurs, interrupteurs…) installé dans chaque tableau ou coffret électrique sera repéré à l'aide d'étiquettes gravées (fond blanc, écriture noire, sauf pour les circuits de sécurité où la couleur rouge sera utilisée) qui seront collées sur les plastrons.

Les disjoncteurs et autres appareillages seront identifiés selon le repérage des schémas électriques joints avec les armoires électriques et installes dans un porte-schéma en plastique.

Le câblage interne de l'armoire sera réalisé en conducteurs souples et sera repéré au moyen de bagues numérotés à chaque extrémité des conducteurs : au niveau des jeux de barres, des bornes amont et aval des disjoncteurs de tous les borniers de raccordement pour la distribution principale et secondaire Les chemins de câbles seront identifiés tous les 5m au maximum, aux moyens d'étiquettes gravées Toutes ces boîtes de dérivation seront identifiées et porteront :

- La désignation de l'aboutissant en clair (prises, éclairages, machine etc…)
- Le numéro du disjoncteur dont est issu le circuit concerné
- Le numéro de l'armoire d'où est issue l'alimentation

Tous les câbles seront repérés au tenant (armoire électrique) et à l'aboutissant (boite de dérivation, appareil d'utilisation) par des étiquettes gravées et fixées avec des colliers polyamides.

17 ÉTUDES TECHNIQUES

L'entreprise aura à sa charge de mener à bien les études techniques complémentaires de conception du process et d'exécution des travaux répondant aux obligations de programme.

A ce titre, en complément des éléments fournis par le Maître d'Œuvre, l'entrepreneur fournira pour avis toutes les notes de calculs :

- Les études acoustiques et les compléments d'éléments d'acoustique à intégrer au projet par le présent lot
- L'étude sur l'échappement (cheminée, etc. …)
- De dimensionnement des installations,
- Les schémas électriques
- Les organigrammes de programmation de l'armoire de synchronisation
- L'organigramme de fonctionnement en mode dégradé de l'installation

Tous les équipements qui s'avéreraient nécessaires pour le respect du programme seront à la charge de l'entreprise jusqu'à parfaite réception des travaux.

- Etudes générales :
  - Schéma unifilaire général.
- Etudes constructeurs :
  - Schéma de principe des tableaux 20 kV,
  - Schéma de principe des chargeurs de batterie.
- Etudes d'installation :
  - Plans d'implantation des jeux de barres HTA et groupe électrogène,
  - Plan guide génie-civil,
  - Carnets de câbles.
- Etudes de contrôle/commande :
  - Architecture du contrôle/commande,
  - Manuel utilisateur.

17.1 Nota important relatif aux limites de prestations

Le titulaire doit s'assurer des interfaces techniques et des suggestions constructives à intégrer afin que l'opération soit entièrement fonctionnelle.

A cet effet, il devra fournir une note spécifique précisant clairement les points sur lesquels des précisions seraient à fournir. En l'absence d'une telle note, le présent lot considère que la gestion des interfaces est sans remarque et n'ouvrira pas à réclamation au titre de l'exécution de ces travaux.

17.2 Essais et vérifications

L'Entrepreneur est tenu de procéder aux essais et vérifications précisés ci -dessous en présence du Maître de l'Ouvrage, du Maître d'œuvre ou de leurs représentants. Le client fournira le courant électrique nécessaire aux essais ainsi que la mise à disposition de ses installations pour les essais en charge sur site.

Sous cette réserve, l'ensemble des essais de contrôle et de fonctionnement sera exécuté aux frais de l'entrepreneur et sous sa responsabilité.

L'Entrepreneur devra la fourniture du combustible nécessaire aux essais. Le programme détaillé des essais sera établi par l'Entreprise et soumis à l'approbation du Maître d'œuvre qui arrêtera la date des essais.

Les différents appareils de mesure et de contrôle seront fournis par l'entreprise. Toutes les défectuosités ou malfaçons qui se révèleraient en cours d'essais seraient immédiatement réparées par l'entrepreneur.

17.3 Essais et réception en usine des matériels HTA

En présence du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre ou de leurs représentants, seront effectués les prés réceptions en usine avant montage sur site et comprenant :

- L'examen de conformité aux règles de l'art, au cahier des charges et aux plans,
- La vérification des calibres des protections,
- Les essais des motorisations et manœuvres des cellules (automatique et manuelle),
- Les essais de basculement automatique des cellules asservies au secours
- Un PV d'essais en usine sera fourni avec le matériel.

17.4 Essais sur site

En présence du maître d'Ouvrage et du maître d'œuvre, du Bureau de contrôle ou de leurs représentants seront procédés aux essais et vérifications de conformité des installations :

L'examen de conformité aux règles de l'art, au cahier des charges et aux plans,

- Vérification des travaux annexes tels que :
  - Éclairages des locaux, normal et secours,
  - Serrurerie, porte, feuillures, caniveaux, grilles d'obturation, etc. …,
  - Protection incendie,
  - Génie civil,
  - etc. …
- Mesure de l'isolement des circuits électriques,
- Vérification des réglages des protections,
- Vérification et contrôle des fileries,
- Essais en mode secours,
- Essais en mode dégradé (simulation de défaut sur les différents tronçons),
- Essais en couplage avec les groupes électrogènes,
- La validation d'entrées et sorties,
- Les essais d'automatisme en réel.

17.5 Essais en usine pour les groupes électrogènes

17.5.1 Examen visuel pour vérifier la conformité des éléments montés :

- Aspect général (peinture, finition, soudures, fixations, …) dimensionnel
- Indications des plaques de firme protection contre les contacts directs
- Dimensionnement des points de raccordement (queues de barres, arrivée/départ carburant,)
- Contrôles et essais de fonctionnement à vide (sans charge) essais des sécurités du moteur
- Contrôle des indications de pupitre de contrôle du groupe électrogène vérifications visuelles de l'étanchéité des circuits : refroidissement, huile et gasoil. Vérifications de l'absence de vibrations et de bruits anormaux
- Vérification du cycle de démarrage et d'arrêt

17.5.2 Contrôles et essais de fonctionnement en charge :

- Les tests en charge en fonctionnement continue PRP jusqu'à 110% de la charge en 5 paliers ces paliers sont effectués à :
  - 25, 50, 75, 100, 110% de charge en mode PRP (puissance principale)
  - A chacun des paliers seront relevés, au bout du temps indiqué : les paramètres électriques de tension, fréquence, intensité et puissance.
- Des mesures de pression d'huile et température eau moteur seront notées pour le palier à 100%
- Impacts de charge et relevés graphiques

- Les mesures d'impacts de charge sont effectuées à différents paliers de la puissance assignée avec un traceur de table plat. Un enregistrement graphique des transitoires de fréquence et de tension sera effectué à chacun des impacts de charge avec essai de reprise à la puissance maximale aux critères d'acceptation. Les résultats des différents essais seront reportés sur notre procès-verbal d'essai.
- Validation des essais
- A l'issue des essais, un compte-rendu de réception usine sera effectué et signé entre l'accompagnateur et le client ou de son représentant.

17.6 Essais sur site des groups électrogènes

- Examen des installations et vérification de leur conformité avec le devis programme, les plans,
- Schémas et normes,
- Présence de combustible pour essais,
- Présence d'eau,
- Présence d'huile,
- Essais de mesure en charge réelle à la puissance maximale si possible
- Essais des signalisations et protections (tension groupe, thermostat eau, huile, manostat huile, non démarrage, préchauffage, survitesse, relais magnétothermique, relais différentiel éventuel, fuite nourrice, fuite citerne principale, pression air, niveau citerne, réserve minimale citerne ou nourrice en absence de citerne, surcharge 10%, défaut d'isolement),
- Détecteur de défaut d'isolement,
- Essais de préchauffage huile, eau, bougies.
- Démarrage manuel normal et de secours, démarrage automatique.
- Essais de marche normale en charge,
- Contrôle de régulation de vitesse et de tension,
- Essais de la pompe à combustible et niveaux du réservoir journalier,
- Couplage manuel et automatique éventuel,
- Vérification des travaux annexes (serrurerie, portes, feuillures, caniveaux, grille de ventilation et obturation, protection incendie, génie civil, insonorisation, amortisseurs),

Les différents appareils de mesure et de contrôle seront fournis par l'Entreprise. Toutes les défectuosités ou malfaçons qui se révéleraient en cours d'essais seraient immédiatement réparées par l'Entrepreneur et suivant leur importance, tout ou partie de la série d'essais correspondants serait recommencée aux frais de l'Entrepreneur.

Un procès-verbal d'essais en usine sera fourni avec le matériel.

Cette liste n'est pas limitative, le but des essais étant un parfait fonctionnement du réseau dans toutes les configurations possibles.

Tous les appareils de mesures nécessaires aux essais seront fournis par l'entreprise sur demande.

Pendant ces essais et vérifications, l'entreprise mettra à la disposition du vérificateur, le personnel qualifié à donner toutes explications nécessaires à la bonne compréhension des ouvrages.

Toutes les anomalies rencontrées au cours des vérifications seront signalées à l'entreprise, qui devra effectuer les mises en conformité dans les plus brefs délais, après quoi il sera procédé à de nouveaux essais.

Les frais relatifs à la réalisation des essais, pour la mise à disposition des appareils de mesure et personnels d'accompagnement, seront à la charge de l'entreprise.

17.7 Documentation et formation

Le titulaire devra fournir :

- Les plans détaillés des équipements et implantations en trois exemplaires et un reproductible, et un sous format informatique (.dwg ou .dxf)

- Les schémas électriques des groupes
- Les notices de fonctionnement et d'entretien du groupe
- La formation des agents techniques de la BA701 au fonctionnement et règles d'entretien sera comprise dans la prestation du titulaire. Celles-ci porteront sur les installations et le fonctionnement des boucles et cellules HTA et sur les groupes électrogènes.
- Les formations seront organisées dans les locaux de la BA 701 et sur le site de la centrale d'énergie. Elles seront prévues en deux sessions pouvant accueillir 6 personnes. Le programme de formation sera étalé sur deux journées. L'entreprise fournira le planning de cette formation dans son offre. Pour son déroulement elle devra proposer les dates, préparer un support de cours et remettre en fin de cycle une attestation avec un guide simplifié des opérations essentielles.

18 DESCRIPTION DES TRAVAUX

Les installations HTA de la BA701 sont principalement équipées de matériel SCHNEIDER type SM6 et VM6. Par soucis d'homogénéité du parc ainsi que la capacité de dépannage et/ou de substitution il est demandé un matériel ayant des caractéristiques identiques et compatibles avec les équipements existants.

18.1 Télécommande et supervision

Tous les caisson BT des cellules seront équipés des moyens de communication avec les automates de gestion de la centrale objet des présents travaux.

Toutes les fonctions de télécommande, de remontée d'information et de mesure des grandeurs électriques seront reportées sur la supervisons GTE EPASS existante dont les programmes seront modifiés pour afficher les synoptiques des jeux de barres, leur animation et la présentation des valeurs numériques

18.2 Cellules HTA caractéristiques communes à tous les postes

TGHT HTA sans SF6 à isolation complète dans l'air pur, sera constitué d'unités fonctionnelles modulaires de la gamme SM AirSeT de Schneider Electric ou techniquement équivalent.



Le produit proposé sera conçu pour une durée de fonctionnement de 40 ans et devra tenir au minimum 5 000 manœuvres pour l'interrupteur et 10 000 manœuvres pour le disjoncteur. Les motorisations proposées devront être de type plug & play pour garantir des temps d'intervention rapides pour l'installation et le remplacement d'un moteur.

18.2.1 Caractéristiques électriques :

- Tension assignée : 24 kV
- Tension de service : 15 kV
- Fréquence nominale : 50 Hz
- Tension de tenue à fréquence industrielle : 50 kV
- Tension de tenue aux chocs de foudre : 125 kV
- Courant de court-circuit assigné : 12,5 kA
- Durée de court-circuit : 1 s

- Courant de crête : 31,5 kA
- Courant assigné du jeu de barres : 400 A
- Indice de protection : IP 3X
- Tension auxiliaire
- Moteur : 48 V DC
- Prise, éclairage, chauffage : 230V AC - 50Hz
- Conditions d'utilisation
- Conditions intérieures : Humidité relative de l'air 95 % sur 24 h / 90 % sur 1 mois
- Température de l'air ambiant : max. +40°C ; valeur moyenne 24 h +35°C; min. -5°C
- Régime de neutre : A la terre par impédance
- Version de la cellule : Advance
- Niveau de l'offre : EcoStruxure Active
- Capteur environnemental (CL110) : Oui
- Résistance de chauffage : 220 Vac - 50 W
- Option contrôle thermique : avec SMD
- Classification arc interne : AFLR
- Direction d'évacuation des gaz : Bottom exhaust
- Courant tenue arc interne : 12,5 kA
- Durée tenue arc interne : 1 s

18.2.2 Standards et normes applicables:

- Normes CEI 62271-200, 62271-103, 62271-1, 62271-105, 62271-100
- Normes UTE: NFC 13 200, 64. 130, 64. 160

18.2.3 Connectivité native

Le tableau HTA proposé sera équipé nativement d'un système de monitoring thermique accessible localement via l'application gratuite Easergy Thermal Connect ou techniquement équivalent, qui fournira les informations en temps réel à l'exploitant et lui permettra de consulter 24h/7j les données thermiques au niveau des raccordements câbles de son tableau HTA en scannant l'étiquette NFC positionnée en face avant du tableau. L'application permettra également de générer une traçabilité des mesures effectuées.

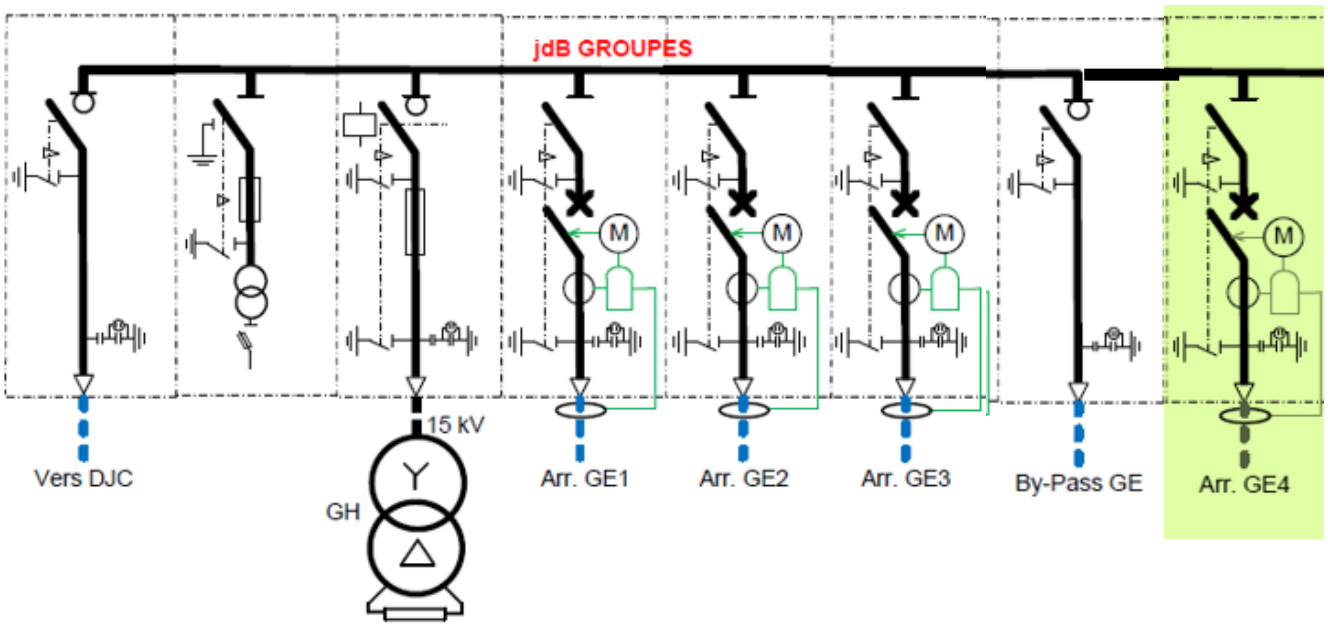
Les équipements seront équipés nativement d'entrées-sorties déportées pour être connectés au système de supervision GTE EPAS-UI déjà existante dans la centrale électrique.

18.3 Poste JbB Secours Groupes

la cellule surlignée en jaune sera installée ultérieurement ; dans le calepinage d'implantation il sera prévu la réserve de place la cellule GE4.

Tous les caisson BT des cellules seront équipé des moyens de communication avec les automates de gestion de la centrale.

Toutes les fonctions de télécommande, de remontée d'information et de mesure des grandeurs électriques seront reportées sur la supervisons GTE EPASS existante dont les programmes seront modifiés pour afficher les synoptiques des jeux de barres, leur animation et la présentation des valeurs numériques



18.3.1 Interrupteur de depart vers DJC cellule Interrupteur SM AirSeT type IM :

- 1 Jeu de barres tripolaires : 400A
- 1 Interrupteur-sectionneur 3 positions sans SF6 type SVI, à coupure dans le vide et isolation dans l'air pur, et sectionneur de terre 400A
- 1 Commande manuelle, type CDT
- 1 jeu de contacts auxiliaires 7 NO/NF sur l'interrupteur et 2 NO/NF sur smalt
- 1 Verrouillage de boucle type P1 SM AirSeT/SM6 avec serrure à clé plate (Ronis)
- 1 résistance de chauffage 220Vac – 50W
- 3 Indicateurs de présence de tension VDIS
- 3 plages de raccordement pour 1 câble sec unipolaire (maxi. 240 mm2)
- 3 capteurs de température auto-alimentés de type TH110 sur plages de raccordement câbles
- 1 disjoncteur BT – iC60N – 2P – 3A – courbe C
- 1 bloc contacts aux. – iC60 – iOF/SD+OF
- 1 caisson BT hauteur 450mm

18.3.2 Référence Tension JdB Secours groupe cellule TP Barres SM AirSeT type CM :

- 1 Jeu de barres tripolaires : 400A
- 1 Sectionneur de ligne 50A
- 1 Commande manuelle, type CDT
- 1 jeu de contacts auxiliaires 6 NO/NF sur le sectionneur de ligne et 2 NO/NF sur SMALT
- 3 fusibles UTE 6,3A avec percuteur
- 1 jeu de contact auxiliaires « fusion fusibles »
- 1 jeu de 3 TT 15000- 20000V/V3 / 100V-100V /V3 15VA cl.0,5
- 1 résistance de chauffage 220Vac – 50W
- 3 Indicateurs de présence de tension VDIS
- 3 capteurs de température auto-alimentés de type TH110 sur plages de raccordement câbles
- 1 disjoncteur BT – iC60N – 2P – 3A – courbe C
- 1 bloc contacts aux. – iC60 – iOF/SD+OF
- 1 caisson BT hauteur 450mm

18.3.3 Protection Générateur homopolaire cellule Interrupteur-Fusibles SM AirSeT type QM :

- 1 Jeu de barres tripolaires : 400A
- 1 Interrupteur-sectionneur 3 positions sans SF6 type SVI, à coupure dans le vide et isolation dans l'air pur, et sectionneur de terre 200A
- 1 Commande électrique, type CD2 48Vcc
  - Déclencheur d'ouverture à émission 48Vcc
  - Déclencheur de fermeture à émission 48Vcc
  - 1 voyant Vert 48 Vcc « Arrêt »
  - 1 voyant Blanc 48 Vcc « Marche »
  - 1 BP Vert « Fermeture »
  - 1 BP Rouge « Ouverture »
  - 1 commutateur Local/distance avec contact de position
- 1 jeu de contacts auxiliaires (2NO + 3NF sur Inter et 1NO + 1NF sur SMALT)
- 1 jeu de contact « fusion fusibles » (20 + 2F)
- 3 fusibles UTE 16A avec percuteur
- 1 Verrouillage de type C4 avec serrure à clé plate (Ronis)
- 1 résistance de chauffage 220Vac – 50W
- 3 Indicateurs de présence de tension VDIS
- 3 plages de raccordement pour 1 câble sec unipolaire (maxi. 95 mm2)
- 3 capteurs de température auto-alimentés de type TH110 sur plages de raccordement câbles
- 1 disjoncteur BT – iC60N – 2P – 3A – courbe C
- 1 bloc contacts aux. – iC60 – iOF/SD+OF
- 1 caisson BT hauteur 450mm

18.3.4 Protection Groupe électrogène cellule Disjoncteur SM AirSeT type DMV-A (x3)

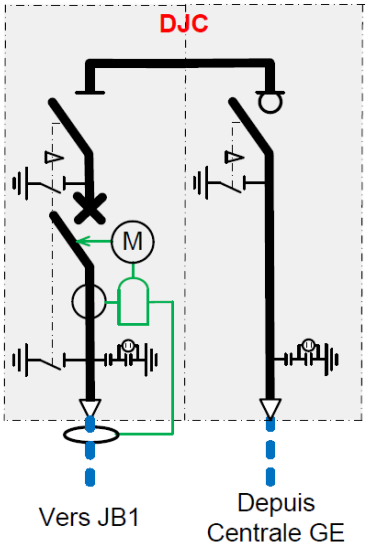
- 1 Jeu de barres tripolaires : 400A
- 1 Sectionneur de ligne 400A commande manuelle
- 1 disjoncteur 400A type EVOPACT, à coupure dans le vide
- 1 Commande électrique, type CD2 48Vcc
  - Déclencheur d'ouverture à émission 48Vcc
  - Déclencheur de fermeture à émission 48Vcc
  - 1 voyant Vert 48 Vcc « Arrêt »
  - 1 voyant Blanc 48 Vcc « Marche »
  - 1 BP Vert « Fermeture »
  - 1 BP Rouge « Ouverture »
  - 1 commutateur Local/distance avec contact de position
  - 1 Boite à bornes d'essai courant + 1 boite à bornes d'essai tension
- 3 TC ARM3/N2 50-100/5-1A 7,5VA cl. 0,5 – 1VA cl.10P30
- 1 Tore CSH 200
- 1 relais de protection type P5F30 communicant
- 1 jeu de contacts auxiliaires (2O + 2F sur Inter et 1NO + 1NF sur SMALT)
- 1 jeu de contacts auxiliaires (8O + 8F sur Disjoncteur)
- 1 Verrouillage de type C4G avec serrure à clé plate (Ronis)
- 1 résistance de chauffage 220Vac – 50W
- 3 Indicateurs de présence de tension VDIS
- 3 plages de raccordement pour 1 câble sec unipolaire (maxi. 240 mm2)
- 3 capteurs de température auto-alimentés de type TH110 sur plages de raccordement câbles
- 1 disjoncteur BT – iC60N – 2P – 3A – courbe C
- 1 bloc contacts aux. – iC60 – iOF/SD+OF
- 1 disjoncteur BT - C60H-DC – 2P – 6A courbe C
- 1 bloc contacts aux. – iC60 – iOF/SD+OF

- 1 caisson BT hauteur 450mm

18.3.5 Interrupteur de départ « By-Pass GE » cellule Interrupteur SM AirSeT type IM :

- 1 Jeu de barres tripolaires : 400A
- 1 Interrupteur-sectionneur 3 positions sans SF6 type SVI, à coupure dans le vide et isolation dans l'air pur, et sectionneur de terre 400A
- 1 Commande manuelle, type CDT
- 1 jeu de contacts auxiliaires 7 NO/NF sur l'interrupteur et 2 NO/NF sur smalt
- 1 Verrouillage de boucle type P1 SM AirSeT/SM6 avec serrure à clé plate (Ronis)
- 1 résistance de chauffage 220Vac – 50W
- 3 Indicateurs de présence de tension VDIS
- 3 plages de raccordement pour 1 câble sec unipolaire (maxi. 240 mm2)
- 3 capteurs de température auto-alimentés de type TH110 sur plages de raccordement câbles
- 1 disjoncteur BT – iC60N – 2P – 3A – courbe C
- 1 bloc contacts aux. – iC60 – iOF/SD+OF
- 1 caisson BT hauteur 450mm

18.4 Poste DJC « Disjoncteur de couplage »



18.4.1 Disjoncteur de couplage Groupes « DJC » cellule Disjoncteur SM AirSeT type DMV-A

- 1 Jeu de barres tripolaires : 400A
- 1 Sectionneur de ligne 400A commande manuelle
- 1 disjoncteur 400A type EVOPACT, à coupure dans le vide
- 1 Commande électrique, type CD2 48Vcc
  - Déclencheur d'ouverture à émission 48Vcc
  - Déclencheur de fermeture à émission 48Vcc
  - 1 voyant Vert 48 Vcc « Arrêt »
  - 1 voyant Blanc 48 Vcc « Marche »
  - 1 BP Vert « Fermeture »
  - 1 BP Rouge « Ouverture »
  - 1 commutateur Local/distance avec contact de position
  - 1 Boite à bornes d'essai courant + 1 boite à bornes d'essai tension
- 3 TC ARM3/N2 50-100/5-1A 7,5VA cl. 0,5 – 1VA cl.10P30
- 1 Tore CSH 200
- 1 relais de protection type P5F30 communicant
- 1 jeu de contacts auxiliaires (2O + 2F sur Inter et 1NO + 1NF sur SMALT)
- 1 jeu de contacts auxiliaires (8O + 8F sur Disjoncteur)

- 1 Verrouillage de type P1 avec serrure à clé plate (Ronis)
- 1 résistance de chauffage 220Vac – 50W
- 3 Indicateurs de présence de tension VDIS
- 3 plages de raccordement pour 1 câble sec unipolaire (maxi. 240 mm2)
- 3 capteurs de température auto-alimentés de type TH110 sur plages de raccordement câbles
- 1 disjoncteur BT – iC60N – 2P – 3A – courbe C
- 1 bloc contacts aux. – iC60 – iOF/SD+OF
- 1 disjoncteur BT - C60H-DC – 2P – 6A courbe C
- 1 bloc contacts aux. – iC60 – iOF/SD+OF
- 1 caisson BT hauteur 450mm

18.4.2 Interrupteur d'arrivée de la centrale GE cellule Interrupteur SM AirSeT type IM:

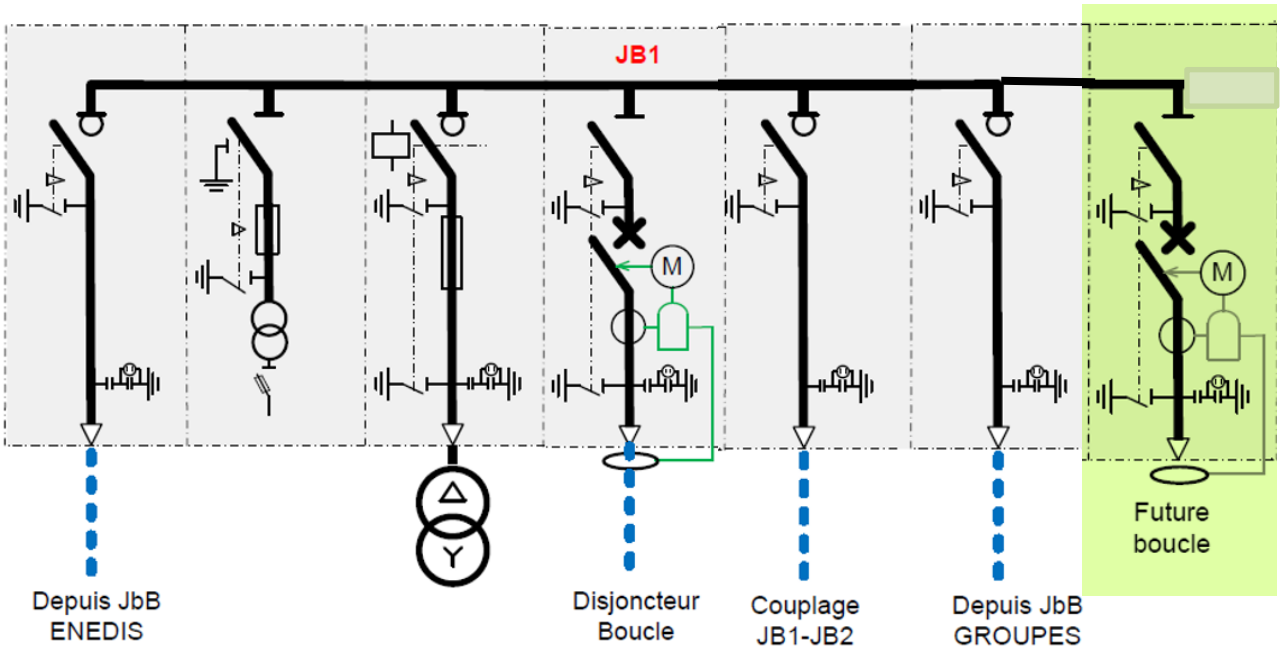
- 1 Jeu de barres tripolaires : 400A
- 1 Interrupteur-sectionneur 3 positions sans SF6 type SVI, à coupure dans le vide et isolation dans l'air pur, et sectionneur de terre 400A
- 1 Commande manuelle, type CDT
- 1 jeu de contacts auxiliaires 7 NO/NF sur l'interrupteur et 2 NO/NF sur smalt
- 1 Verrouillage de boucle type P1 SM AirSeT/SM6 avec serrure à clé plate (Ronis)
- 1 résistance de chauffage 220Vac – 50W
- 3 Indicateurs de présence de tension VDIS
- 3 plages de raccordement pour 1 câble sec unipolaire (maxi. 240 mm2)
- 3 capteurs de température auto-alimentés de type TH110 sur plages de raccordement câbles
- 1 disjoncteur BT – iC60N – 2P – 3A – courbe C
- 1 bloc contacts aux. – iC60 – iOF/SD+OF
- 1 caisson BT hauteur 450mm

18.5 Poste JB1 « Jeu de Barres N°1 »

La cellule surlignée en jaune sera installée ultérieurement ; dans le calepinage d'implantation il sera prévu la réserve de place pour cette cellule.

Tous les caissons BT des cellules seront équipés des moyens de communication avec les automates de gestion de la centrale.

Toutes les fonctions de télécommande, de remontée d'information et de mesure des grandeurs électriques seront reportées sur la supervisons GTE EPASS existante dont les programmes seront modifiés pour afficher les synoptiques des jeux de barres, leur animation et la présentation des valeurs numériques.



18.5.1 Interrupteur d'arrivée depuis ENEDIS cellule Interrupteur SM AirSeT type IM :

- 1 Jeu de barres tripolaires : 400A
- 1 Interrupteur-sectionneur 3 positions sans SF6 type SVI, à coupure dans le vide et isolation dans l'air pur, et sectionneur de terre 400A
- 1 Commande manuelle, type CDT
- 1 jeu de contacts auxiliaires 7 NO/NF sur l'interrupteur et 2 NO/NF sur smalt
- 1 Verrouillage de boucle type P1 SM AirSeT/SM6 avec serrure à clé plate (Ronis)
- 1 résistance de chauffage 220Vac – 50W
- 3 Indicateurs de présence de tension VDIS
- 3 plages de raccordement pour 1 câble sec unipolaire (maxi. 240 mm2)
- 3 capteurs de température auto-alimentés de type TH110 sur plages de raccordement câbles
- 1 disjoncteur BT – iC60N – 2P – 3A – courbe C
- 1 bloc contacts aux. – iC60 – iOF/SD+OF
- 1 caisson BT hauteur 450mm

18.5.2 Référence Tension JdB JB1 cellule TP Barres SM AirSeT type CM:

- 1 Jeu de barres tripolaires : 400A
- 1 Sectionneur de ligne 50A
- 1 Commande manuelle, type CDT
- 1 jeu de contacts auxiliaires 6 NO/NF sur le sectionneur de ligne et 2 NO/NF sur SMALT
- 3 fusibles UTE 6,3A avec percuteur
- 1 jeu de contact auxiliaires « fusion fusibles »
- 1 jeu de 3 TT 15000- 20000V/V3 / 100V-100V /V3 15VA cl.0,5
- 1 résistance de chauffage 220Vac – 50W
- 3 Indicateurs de présence de tension VDIS
- 3 capteurs de température auto-alimentés de type TH110 sur plages de raccordement câbles
- 1 disjoncteur BT – iC60N – 2P – 3A – courbe C
- 1 bloc contacts aux. – iC60 – iOF/SD+OF
- 1 caisson BT hauteur 450mm

18.5.3 Protection Transformateur auxiliaires cellule Interrupteur-Fusibles SM AirSeT type QM :

- 1 Jeu de barres tripolaires : 400A
- 1 Interrupteur-sectionneur 3 positions sans SF6 type SVI, à coupure dans le vide et isolation dans l'air pur, et sectionneur de terre 200A
- 1 Commande électrique, type CD2 48Vcc
  - Déclencheur d'ouverture à émission 48Vcc
  - Déclencheur de fermeture à émission 48Vcc
  - 1 voyant Vert 48 Vcc « Arrêt »
  - 1 voyant Blanc 48 Vcc « Marche »
  - 1 BP Vert « Fermeture »
  - 1 BP Rouge « Ouverture »
  - 1 commutateur Local/distance avec contact de position
- 1 jeu de contacts auxiliaires (2NO + 3NF sur Inter et 1NO + 1NF sur SMALT)
- 1 jeu de contact « fusion fusibles » (20 + 2F)
- 3 fusibles UTE 16A avec percuteur
- 1 Verrouillage de type C4 avec serrure à clé plate (Ronis)
- 1 résistance de chauffage 220Vac – 50W
- 3 Indicateurs de présence de tension VDIS
- 3 plages de raccordement pour 1 câble sec unipolaire (maxi. 95 mm2)
- 3 capteurs de température auto-alimentés de type TH110 sur plages de raccordement câbles
- 1 disjoncteur BT – iC60N – 2P – 3A – courbe C
- 1 bloc contacts aux. – iC60 – iOF/SD+OF
- 1 caisson BT hauteur 450mm

18.5.4 Disjoncteur de départ boucle cellule Disjoncteur SM AirSeT type DMV-A (x2)

- 1 Jeu de barres tripolaires : 400A
- 1 Sectionneur de ligne 400A commande manuelle
- 1 disjoncteur 400A type EVOPACT, à coupure dans le vide
- 1 Commande électrique, type CD2 48Vcc
  - Déclencheur d'ouverture à émission 48Vcc
  - Déclencheur de fermeture à émission 48Vcc
  - 1 voyant Vert 48 Vcc « Arrêt »
  - 1 voyant Blanc 48 Vcc « Marche »
  - 1 BP Vert « Fermeture »
  - 1 BP Rouge « Ouverture »
  - 1 commutateur Local/distance avec contact de position
  - 1 Boite à bornes d'essai courant + 1 boite à bornes d'essai tension
- 3 TC ARM3/N2 50-100/5-1A 7,5VA cl. 0,5 – 1VA cl.10P30
- 1 Tore CSH 200
- 1 relais de protection type P5F30 communicant
- 1 jeu de contacts auxiliaires (2O + 2F sur Inter et 1NO + 1NF sur SMALT)
- 1 jeu de contacts auxiliaires (8O + 8F sur Disjoncteur)
- 1 Verrouillage de type P1 SM AirSeT/SM6 avec serrure à clé plate (Ronis)
- 1 résistance de chauffage 220Vac – 50W
- 3 Indicateurs de présence de tension VDIS
- 3 plages de raccordement pour 1 câble sec unipolaire (maxi. 240 mm2)
- 3 capteurs de température auto-alimentés de type TH110 sur plages de raccordement câbles
- 1 disjoncteur BT – iC60N – 2P – 3A – courbe C
- 1 bloc contacts aux. – iC60 – iOF/SD+OF
- 1 disjoncteur BT - C60H-DC – 2P – 6A courbe C
- 1 bloc contacts aux. – iC60 – iOF/SD+OF

- 1 caisson BT hauteur 450mm

18.5.5 Interrupteur de couplage JB1-JB2 cellule Interrupteur SM AirSeT type IM **:**

- 1 Jeu de barres tripolaires : 400A
- 1 Interrupteur-sectionneur 3 positions sans SF6 type SVI, à coupure dans le vide et isolation dans l'air pur, et sectionneur de terre 400A
- 1 Commande manuelle, type CDT
- 1 jeu de contacts auxiliaires 7 NO/NF sur l'interrupteur et 2 NO/NF sur smalt
- 1 Verrouillage de boucle type P1 SM AirSeT/SM6 avec serrure à clé plate (Ronis)
- 1 résistance de chauffage 220Vac – 50W
- 3 Indicateurs de présence de tension VDIS
- 3 plages de raccordement pour 1 câble sec unipolaire (maxi. 240 mm2)
- 3 capteurs de température auto-alimentés de type TH110 sur plages de raccordement câbles
- 1 disjoncteur BT – iC60N – 2P – 3A – courbe C
- 1 bloc contacts aux. – iC60 – iOF/SD+OF
- 1 caisson BT hauteur 450mm

18.5.6 Interrupteur d'arrivée depuis GROUPES cellule Interrupteur SM AirSeT type IM **:**

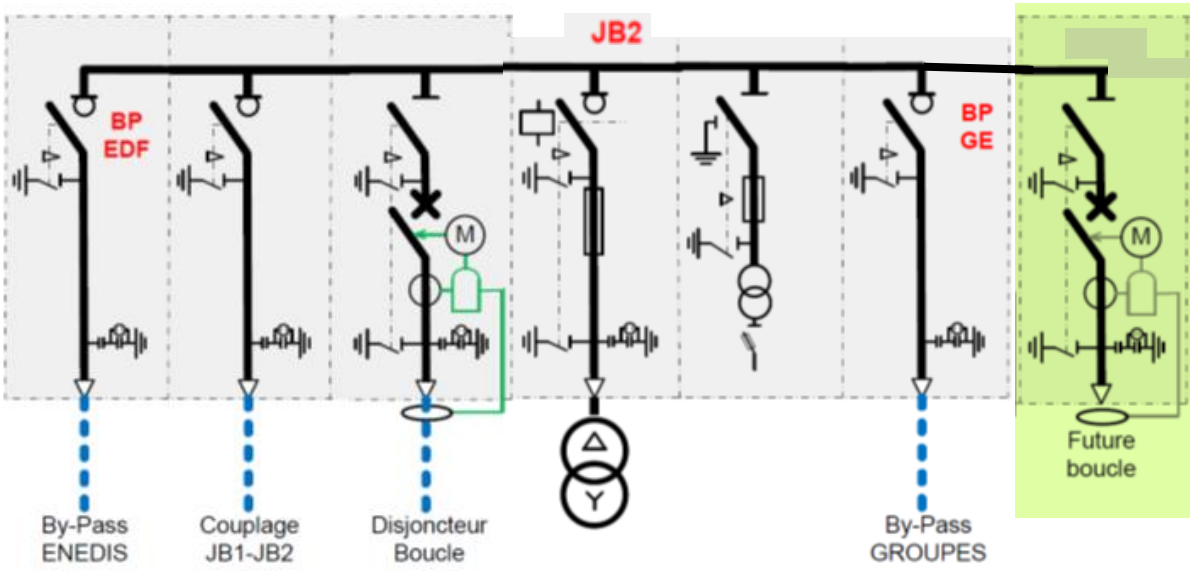
- 1 Jeu de barres tripolaires : 400A
- 1 Interrupteur-sectionneur 3 positions sans SF6 type SVI, à coupure dans le vide et isolation dans l'air pur, et sectionneur de terre 400A
- 1 Commande manuelle, type CDT
- 1 jeu de contacts auxiliaires 7 NO/NF sur l'interrupteur et 2 NO/NF sur smalt
- 1 Verrouillage de boucle type P1 SM AirSeT/SM6 avec serrure à clé plate (Ronis)
- 1 résistance de chauffage 220Vac – 50W
- 3 Indicateurs de présence de tension VDIS
- 3 plages de raccordement pour 1 câble sec unipolaire (maxi. 240 mm2)
- 3 capteurs de température auto-alimentés de type TH110 sur plages de raccordement câbles
- 1 disjoncteur BT – iC60N – 2P – 3A – courbe C
- 1 bloc contacts aux. – iC60 – iOF/SD+OF
- 1 caisson BT hauteur 450mm

18.7 **Poste JB2 « Jeu de Barres N°2 »**

La cellule surlignée en jaune sera installée ultérieurement ; dans le calepinage d'implantation il sera prévu la réserve de place pour cette cellule.

Tous les caisson BT des cellules seront équipé des moyens de communication avec les automates de gestion de la centrale.

Toutes les fonctions de télécommande, de remontée d'information et de mesure des grandeurs électriques seront reportées sur la supervisons GTE EPASS existante dont les programmes seront modifiés pour afficher les synoptiques des jeux de barres, leur animation et la présentation des valeurs numériques.



18.7.1 By-Pass ENEDIS cellule Interrupteur SM AirSeT type IM:

- 1 Jeu de barres tripolaires : 400A
- 1 Interrupteur-sectionneur 3 positions sans SF6 type SVI, à coupure dans le vide et isolation dans l'air pur, et sectionneur de terre 400A
- 1 Commande manuelle, type CDT
- 1 jeu de contacts auxiliaires 7 NO/NF sur l'interrupteur et 2 NO/NF sur smalt
- 1 Verrouillage de boucle type P1 SM AirSeT/SM6 avec serrure à clé plate (Ronis)
- 1 résistance de chauffage 220Vac – 50W
- 3 Indicateurs de présence de tension VDIS
- 3 plages de raccordement pour 1 câble sec unipolaire (maxi. 240 mm2)
- 3 capteurs de température auto-alimentés de type TH110 sur plages de raccordement câbles
- 1 disjoncteur BT – iC60N – 2P – 3A – courbe C
- 1 bloc contacts aux. – iC60 – iOF/SD+OF
- 1 caisson BT hauteur 450mm

18.7.2 Couplage JB1-JB2 cellule Interrupteur SM AirSeT type IM :

- 1 Jeu de barres tripolaires : 400A
- 1 Interrupteur-sectionneur 3 positions sans SF6 type SVI, à coupure dans le vide et isolation dans l'air pur, et sectionneur de terre 400A
- 1 Commande manuelle, type CDT
- 1 jeu de contacts auxiliaires 7 NO/NF sur l'interrupteur et 2 NO/NF sur smalt
- 1 Verrouillage de boucle type P1 SM AirSeT/SM6 avec serrure à clé plate (Ronis)
- 1 résistance de chauffage 220Vac – 50W
- 3 Indicateurs de présence de tension VDIS

- 3 plages de raccordement pour 1 câble sec unipolaire (maxi. 240 mm2)
- 3 capteurs de température auto-alimentés de type TH110 sur plages de raccordement câbles
- 1 disjoncteur BT – iC60N – 2P – 3A – courbe C
- 1 bloc contacts aux. – iC60 – iOF/SD+OF
- 1 caisson BT hauteur 450mm

18.7.3 Disjoncteur de départ boucle cellule Disjoncteur SM AirSeT type DMV-A (x2)

- 1 Jeu de barres tripolaires : 400A
- 1 Sectionneur de ligne 400A commande manuelle
- 1 disjoncteur 400A type EVOPACT, à coupure dans le vide
- 1 Commande électrique, type CD2 48Vcc
    - Déclencheur d'ouverture à émission 48Vcc
    - Déclencheur de fermeture à émission 48Vcc
    - 1 voyant Vert 48 Vcc « Arrêt »
    - 1 voyant Blanc 48 Vcc « Marche »
    - 1 BP Vert « Fermeture »
    - 1 BP Rouge « Ouverture »
    - 1 commutateur Local/distance avec contact de position
    - 1 Boite à bornes d'essai courant + 1 boite à bornes d'essai tension
- 3 TC ARM3/N2 50-100/5-1A 7,5VA cl. 0,5 – 1VA cl.10P30
- 1 Tore CSH 200
- 1 relais de protection type P5F30 communicant
- 1 jeu de contacts auxiliaires (2O + 2F sur Inter et 1NO + 1NF sur SMALT)
- 1 jeu de contacts auxiliaires (8O + 8F sur Disjoncteur)
- 1 Verrouillage de type P1 SM AirSeT/SM6 avec serrure à clé plate (Ronis)
- 1 résistance de chauffage 220Vac – 50W
- 3 Indicateurs de présence de tension VDIS
- 3 plages de raccordement pour 1 câble sec unipolaire (maxi. 240 mm2)
- 3 capteurs de température auto-alimentés de type TH110 sur plages de raccordement câbles
- 1 disjoncteur BT – iC60N – 2P – 3A – courbe C
- 1 bloc contacts aux. – iC60 – iOF/SD+OF
- 1 disjoncteur BT - C60H-DC – 2P – 6A courbe C
- 1 bloc contacts aux. – iC60 – iOF/SD+OF
- 1 caisson BT hauteur 450mm

18.7.4 Protection Transformateur auxiliaires cellule Interrupteur-Fusibles SM AirSeT type QM :

- 1 Jeu de barres tripolaires : 400A
- 1 Interrupteur-sectionneur 3 positions sans SF6 type SVI, à coupure dans le vide et isolation dans l'air pur, et sectionneur de terre 200A
- 1 Commande électrique, type CD2 48Vcc
    - Déclencheur d'ouverture à émission 48Vcc
    - Déclencheur de fermeture à émission 48Vcc
    - 1 voyant Vert 48 Vcc « Arrêt »
    - 1 voyant Blanc 48 Vcc « Marche »
    - 1 BP Vert « Fermeture »
    - 1 BP Rouge « Ouverture »
    - 1 commutateur Local/distance avec contact de position
- 1 jeu de contacts auxiliaires (2NO + 3NF sur Inter et 1NO + 1NF sur SMALT)
- 1 jeu de contact « fusion fusibles » (20 + 2F)
- 3 fusibles UTE 16A avec percuteur
- 1 Verrouillage de type C4 avec serrure à clé plate (Ronis)
- 1 résistance de chauffage 220Vac – 50W
- 3 Indicateurs de présence de tension VDIS
- 3 plages de raccordement pour 1 câble sec unipolaire (maxi. 95 mm2)
- 3 capteurs de température auto-alimentés de type TH110 sur plages de raccordement câbles
- 1 disjoncteur BT – iC60N – 2P – 3A – courbe C
- 1 bloc contacts aux. – iC60 – iOF/SD+OF
- 1 caisson BT hauteur 450mm

18.7.5 Référence Tension JdB JB2 cellule TP Barres SM AirSeT type CM:

- 1 Jeu de barres tripolaires : 400A
- 1 Sectionneur de ligne 50A
- 1 Commande manuelle, type CDT
- 1 jeu de contacts auxiliaires 6 NO/NF sur le sectionneur de ligne et 2 NO/NF sur SMALT
- 3 fusibles UTE 6,3A avec percuteur
- 1 jeu de contact auxiliaires « fusion fusibles »
- 1 jeu de 3 TT 15000- 20000V/V3 / 100V-100V /V3 15VA cl.0,5
- 1 résistance de chauffage 220Vac – 50W
- 3 Indicateurs de présence de tension VDIS
- 3 capteurs de température auto-alimentés de type TH110 sur plages de raccordement câbles
- 1 disjoncteur BT – iC60N – 2P – 3A – courbe C
- 1 bloc contacts aux. – iC60 – iOF/SD+OF
- 1 caisson BT hauteur 450mm

18.7.6 By-Pass ENEDIS cellule Interrupteur SM AirSeT type IM**:**

- 1 Jeu de barres tripolaires : 400A
- 1 Interrupteur-sectionneur 3 positions sans SF6 type SVI, à coupure dans le vide et isolation dans l'air pur, et sectionneur de terre 400A
- 1 Commande manuelle, type CDT
- 1 jeu de contacts auxiliaires 7 NO/NF sur l'interrupteur et 2 NO/NF sur smalt
- 1 Verrouillage de boucle type P1 SM AirSeT/SM6 avec serrure à clé plate (Ronis)
- 1 résistance de chauffage 220Vac – 50W
- 3 Indicateurs de présence de tension VDIS
- 3 plages de raccordement pour 1 câble sec unipolaire (maxi. 240 mm2)
- 3 capteurs de température auto-alimentés de type TH110 sur plages de raccordement câbles
- 1 disjoncteur BT – iC60N – 2P – 3A – courbe C
- 1 bloc contacts aux. – iC60 – iOF/SD+OF
- 1 caisson BT hauteur 450mm

18.8 Sources auxiliaires 48Vcc

Pour les alimentations auxiliaires des postes HTA en 48VCc, il sera prévu la mise en place de sources auxiliaires 48Vcc correctement dimensionnée.

Un bilan de puissance 48V= sera réalisé pour le dimensionnement de chaque alimentation et garantir l'autonomie demandée.

Il sera prévu dès l'origine des études de schéma 48V= de pouvoir interconnecter chaque source 48V= afin d'obtenir une possibilité de secours d'un circuit sur l'autre

Il sera prévu à minima :

- une alimentation 48VCC + batterie pour le poste JB1,
- une alimentation 48Vcc + batterie pour le poste JB2
- une alimentation 48Vcc + batterie pour les postes Centrale GE et DJC
- une alimentation 48Vcc + batterie pour armoire GTE1
- une alimentation 48Vcc + batterie pour armoire GTE2

Les caractéristiques minimales de ces alimentations auxiliaires seront :

- Sources auxiliaires indépendantes 48Vcc
- Conforme à la norme NF C13100 avec réserve de marche
- Puissance permanente : 200 W
- Courant de pointe pour réarmement disjoncteurs : 50A

- Batterie : 24Ah
- Autonomie : 2h
- Alim : 220VCA
- Coffret IP31 , Dim : 450 x 497 x 253, Poids : 39kg

18.8.1 local batterie

les sources auxiliaires seront installées dans le local batterie existant

les alimentation électriques 220 V seront reprises

des tableaux 48 V= avec des protections disjoncteur bipolaires assureront la protection des différents départs 48 V vers les équipements.

Pour chaque tableau HTA il faudra :

Une protection + un câble d'alimentation 48V= pour la motorisation des cellules

Une protection + un câble d'alimentation pour l'alimentation du relais de protection HTA et la bobine à manque tension associée

18.9 Accessoires de sécurité

Pour l'ensembles des postes HTA de la centrale il sera prévu à minima 2 lots d'accessoires de sécurité constitués chacun comme suit :

- 1 perche avec crochet de sauvetage 45kV
- 1 vérificateur absence tension (VAT)
- 1 affiche (soins aux électrisés) AF 20B
- 1 plaque nom de poste PR11
- 1 plaque sur porte PR 10
- 1 tabouret isolant 24kV
- 1 coffret à fenêtre pour gants
- 1 paire de gants isolants classe 3
- 1 bloc d'éclairage portable
- 1 extincteur à poudre 5 kg
- 1 Râtelier fusibles

18.10 Générateur Homopolaire

Un générateur homopolaire avec sa résistance de charge sera installé sur le réseau secours. Ce générateur homopolaire fixera la valeur des défauts « Homopolaires » en fonctionnement « iloté sur la centrale GE ».

Ces caractéristiques seront à minima :

- Tension assignée : 15 kV
- Courant permanent : 5A
- Courant de défaut 3 secondes : 30A
- Isolement des enroulements : huile minérale remplissage total ou technologie SEC
- Raccordement HT : borne embrochable fixes 24 kV 250A

Nota : Une note de calcul sera fournie avec la réponse pour valider les caractéristiques du générateur à fournir (calcul du courant capacitif total du réseau, vérification du critère contre les surtensions)

Le générateur homopolaire est raccordé à la cellule HT par des liaisons 12/20kV avec constitution d'une tête de câble côté cellule et mise en place d'une prise embrochable mobile 24kV 250A côté bobine. Le raccordement du tore homopolaire sur la protection de la cellule QM est également à prévoir.

L'interrupteur HT motorisé est piloté par l'automatisme de la centrale pour une mise sous tension en fonctionnement sur centrale d'énergie en ilotée.

18.11 Transformateurs élévateurs GE (x2)

Le transformateur élévateur en sortie de chaque alternateur des 2 groupes électrogènes sera positionné dans les containeurs respectifs en montage type bloc (transformateur dans l'alignement du groupe électrogène, au plus près de l'alternateur). Chaque transformateur sera raccordé d'un coté à la sortie alternateur, et de l'autre coté à la cellule HTA de protection du GE. Les sections de câbles HTA et BT seront calculées par le fournisseur (Note de calcul à fournir à l'offre).

Toutes les alimentations auxiliaires seront prévues dans l'offre (câblage des protections thermiques de chaque transformateur, déclenchement de la cellule HTA, coupure de l'excitation des alternateurs, mises à la terres…)

Type de produit ou équipement	Transformateur
Type de transformateur	Dry type transformer
Type de réseau	CA
Normes	NF EN 50588-1
Règlement Européen	2014/548/EC amendé par 2019/1783/EC - EcoDesign 2021
Type d'installation	Intérieure
Altitude utilisation maxi	< 1000 m
Type de refroidissement	AN (air naturel)
Matière	Aluminium
Matériau d'imprégnation	Imprégné (BT) Enrobage résine (HTA)
Degré de protection	IP31
Mode d'installation	Fixe
Nombre de phases réseau	3 phases
Puissance nominale	800 kVA
Fréquence nominale	50 Hz
Tension primaire nominale	15/20 kV
Tension secondaire	400 V à vide :
Tension d'isolement	24 kV CA (primaire) 1,1 kV CA (secondaire)
Tension d'isolement	50 kV (primaire):CA 10 kV norme CEI de distribution
Isolement ondes de choc 1,2/50 µs	95 kV
Groupe vectoriel	Dyn11
Prises de réglages	+/- 2 x 2,5 %
Tension de court-circuit	6 %
Pertes à vide	1345 W
Pertes en charge	8800 W à 120 °C
Elévation de température	100 K (enroulement)
Classe d'isolation électrique	F
Pression acoustique	51 dBà1 m
Raccordement électrique	Sur plage raccordement haute tension

Relais de protection	Capteurs de température PTC 6 Relais Ziehl 1
Température de l'air ambiant en fonctionnement	-25…40°C pour(C4)
Température ambiante pour le stockage	-50…40 °C (C4)
Humidité relative	0…95 %(E4)
Niveau ou classe	F1
Normes	IEC 60076-11 :2018

18.12 Transformateurs auxiliaires Bi Tension 250kVA

L'entreprise aura à sa charge la fourniture, la pose, le câblage et le raccordement de deux transformateurs secs de 250 kVA chacun.

Deux transformateurs d'une puissance de 250 kVA unitaire fonctionnant en parallèle devront être mis en œuvre.

Les transformateurs seront de type sec enrobés et moulés sous vide, fonctionnant en service continu et conforme au règlement Erp Eco Design français n°548/2014 de la Commission de régulation européenne du 21 mai 2014 en application de la Directive 2009/125/CE du Parlement et du Conseil Européen en ce qui concerne les transformateurs de faible, moyenne et grande puissance.

Ils respecteront la norme PR 50588-1 (puissance inférieure ou égale à 3150 kVA). En conséquence, tous les transformateurs dont la mise en service s'effectuera à partir du 1er Juillet 2015 doivent impérativement se conformer aux exigences de ce règlement, notamment en termes de seuils de niveaux de pertes (AoBk jusqu'à 630kVA inclus)

Les transformateurs auront les caractéristiques suivantes :

- Type de fonctionnement : ABAISSEUR
- Installation : Intérieure
- T° max /min : 40°C / -25°C
- Altitude maximum : 1000m
- Puissance assignée : 800 kVA
- Bi tension primaire : 15-20 kV
- Réglage par commutateur hors tension : +/- 2,5% +/- 5%
- Tension d'isolement : 24 kV
- Tension C/C : 6%
- Fréquence : 50 Hz
- Tension secondaire : 230/410 V à vide
- Couplage : DYN 11 - triangle étoile
- Pertes à vide : 1300 W
- Pertes en charge à 120°C : 8000 W
- Raccordement primaire partie fixe : Sur plages
- Raccordement secondaire partie fixe : Sur plages
- Longueur / Largeur / hauteur : 1990/1100/2300 mm (+/- 200)
- Masse : 2635 kg +/- 5%
- Régime de neutre aval : **Schéma TT**
- Classe d'isolement : F
- Protection mécanique : Le transformateur sera monté dans une cellule en tôle présentant un indice de protection au moins égale à IP31. Verrouillage HT / BT / TR + serrure RONIS Clef plate

De plus, les transformateurs devront avoir les accessoires suivants :

- 3 sondes de température PT100 (une par enroulement)
- Les liaisons HT et BT passeront dans les caniveaux

- Un verrouillage à clé sur le panneau d'accès HTA
- 2 bornes de mise à la terre
- Plaque signalétique
- Barrettes de communication
- 4 galets de roulement orientables latéralement et longitudinalement avec arrêtoir
- Raccordement sur plage HT + verrouillage HT / BT / TR + serrure
- 1 capot pour la traversée et protection basse tension
- 2 crochets de levage

18.13 Liaisons câbles entre les équipements

18.13.1 Prescription relatives aux cables

Les câbles et accessoires seront conformes aux Normes Françaises en vigueur au moment de leurs achats).

Les câbles doivent porter, sur la gaine extérieure, les indications suivantes :

- La marque du fabricant,
- L'indication du nombre de conducteur,
- La nature du métal, l'âme et la section,
- L'année et le mois de fabrication
- La tension spécifiée

Ces marques sont apposées de façon indélébile ; l'intervalle compris entre la fin d'une inscription et le commencement de la suivante ne devant pas dépasser 20 cm.

Les câbles seront livrés munis de capotages d'extrémité empêchant la pénétration d'humidité.

18.13.2 Câbles HTA

- Ame circulaire câblée classe 2
- Semi-conducteur extérieur extrudé pelable, semi-conducteur intérieur extrudé
- Isolation XLPE Ecran ruban cuivre
- Tension de service 12/20 kV Section : 240 mm²
- Tenue diélectrique 1 minute à fréquence industrielle : 50 kV Tension de tenue de choc, onde caractéristique 1,2/50ms : 125 kV Température maximale sur l'âme en court-circuit : 250 °C Température maximale sur l'âme en régime normal : 90°C

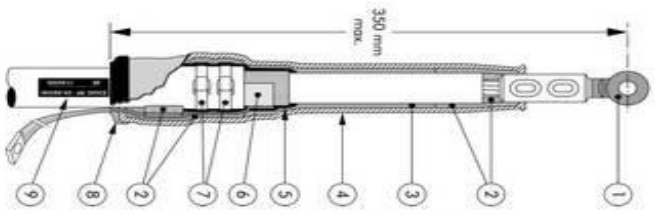
18.13.3 Extrémités de câbles

- Les raccordements sur les cellules HT se feront avec des extrémités de câbles de type intérieur.

- La prestation comprend la fourniture et mise en œuvre de l'extrémité, son raccordement sur la cellule haute tension.

18.13.4 Boites de jonctions

Les boîtes de dérivation sont interdites sur le tracé du réseau BT.

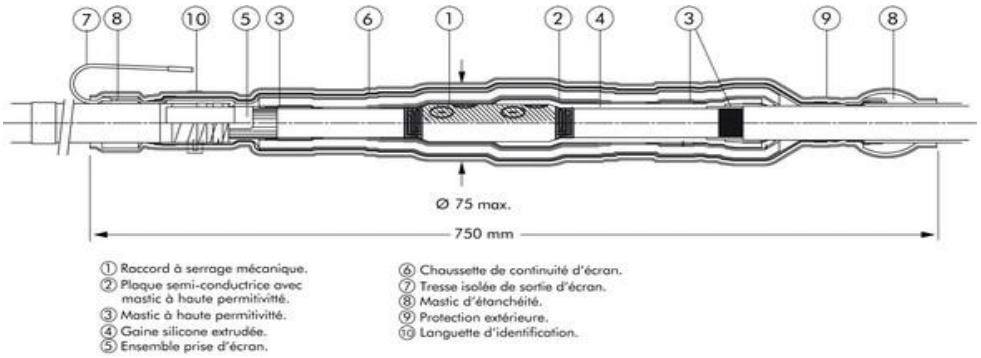


1. Cosse (non fournie).
2. Mastic d'étanchéité (côté cosse et câble).
3. Répartiteur linéaire de tension.
4. Protection externe anti-cheminement.
5. Ruban semi-conducteur.
6. Prise d'écran (selon norme C 33-014).
7. Collier inox.
8. Bague conductrice (anneau de garde équipotentiel).
9. Languette d'identification.

Les boites de jonction sont autorisées sur le tracé du réseau HT. Elles seront indiquées sur les plans en cas de réalisation.

Les jonctions HT sont utilisées pour le raccordement de deux câbles à isolation synthétique de même nature. La jonction peut être enterrée directement, elle est étanche à l'immersion. Les caractéristiques électriques de la jonction sont similaires aux caractéristiques du câble raccordé. Nous choisirons ici uniquement des jonctions avec une classe d'isolement de 24 kV.

L'installation ne nécessitera pas d'outillage spécial, l'injection de résine se fera à froid et la constitution sera la suivante :



18.13.5 Déroulage des câbles

Lors du croisement ou d'une pose parallèle à des canalisations existantes, toutes les précautions devront être prises pour passer, si possible, à 0,20 m au moins de ces canalisations et avec l'accord des services intéressés.

Les câbles posés en fond de fouille seront enfouis manuellement dans le sable.

Les tourets de câbles sont, dans tous les cas, manutentionnés avec soin. Ils sont chargés et déchargés par l'intermédiaire d'un système mécanique et d'un arbre passé dans l'orifice central de la bobine. En aucun cas, la bobine ne sera retenue par une chaîne, un câble ou une corde entourée sur le touret et prenant appui sur la couche extérieure du câble enroulé. Il est également formellement interdit de laisser tomber un touret sur le sol du haut d'un camion ou d'une remorque.

Le ripage des tourets doit être effectué avec des béquilles appropriées.

Le déplacement des tourets par roulage doit respecter le sens de rotation généralement indiqué sur ses flasques par une flèche pour éviter le desserrage des spires.

Les tourets ne doivent pas être stockés sur un sol meuble.

Tout câble en tranchée ou sur touret devra obligatoirement avoir son extrémité capotée soit en plomb soit à l'aide d'un embout thermo-rétractable de tension d'isolement approprié à la tension de service du câble.

De plus, les recommandations pratiques suivantes doivent être prises en compte afin d'éviter des sollicitations dangereuses pouvant affecter la durée de vie des câbles.

L'usage d'outils pour les déplacements latéraux est interdit.

En cas de besoin, il sera fait usage de galets très stables pouvant tourner librement et dont aucune partie ne pourra blesser le câble. Des galets seront disposés aux angles et placés de telle façon que le câble ne puisse se courber plus qu'il n'est admissible. Lorsque la température ambiante est inférieure à + 5° C, des dispositions spéciales seront à prendre pour réchauffer le câble afin de rendre sa souplesse à l'isolant.

18.13.6 Pose des câbles sous fourreaux

Les câbles seront posés à l'intérieur de fourreaux, préalablement mis en place et aiguillés. Le tirage se fera au moyen d'un treuil ou à la main après passage d'un témoin destiné à la validation de la pose dans le fourreau sans risque d'endommager l'enveloppe synthétique du câble.

Ensuite, les extrémités seront obturées à la bombe de mousse polyuréthanne ou au plâtre afin d'empêcher toute infiltration.

18.13.7 Précaution pour la pose des câbles

Les tensions de traction pour installer les câbles seront maintenues aussi basses que possible pour éviter les endommagements (et en respectant les indications données par le fabricant).

Le rayon de courbure ne doit pas être inférieur à 10 fois le diamètre du câble. Il s'agit de déformation permanente n'affectant pas la tenue du câble.

Ces rayons ne s'appliquent pas aux poulies autour desquelles le câble peut être tiré pendant son installation. Des rayons de courbure plus grands sont alors nécessaires.

Les matériaux constituant les câbles sont sensibles aux variations de température et peuvent devenir cassants au pliage à froid.

Il est interdit de dérouler les câbles lorsque la température ambiante est inférieure à 0°C.

19 LOCAL ARMOIRE DE COMMANDE

Le titulaire aura à sa charge l'adaptation d'un local pour accueillir les armoires de commande des GE et les armoires GTE ainsi que le futur pupitre de la supervision.

Les travaux consisteront à minima :

- Transformation de la chambre des permanents en salle technique
- Installation d'un plancher technique
- Création d'une armoire électrique
- Installation de 2 split indépendants
- Installation d'un onduleur 10 kVA modulaire pour l'alimentation des serveurs de la GTE, de l'éclairage de la salle et des autres moyens nécessaires lors d'une panne générale d'alimentation électrique
- Création d'une armoire ondulée
- Création d'une armoire 48 V=

20 GROUPES ELECTROGENES

Le titulaire aura la charge de :

- La fourniture et l'installation de trois groupes électrogènes de 750 kVA PRP en container 20 pieds HC,
- La fourniture et l'installation de deux réservoirs 3000 litres en container 10 pieds,
- La manutention sur site,
- La fourniture et l'installation de leurs accessoires et équipements annexes,
- L'assistance du constructeur pour la mise au point et le réglage des GE,
- L'adaptation aux installations existantes et l'intégration dans le réseau électrique.

20.1 Exigences environnementales ICPE 2910

La puissance thermique d'un GE 750 kVA (*soit 600 kWatts électrique correspondant à environ 1 800 kW thermique*) donc 2 GE donne 3600 kW thermique dépassant les 1 000 kW thermiques requis pour son classement en déclaration avec contrôle périodique ICPE par un organisme d'inspection accrédité COFRAC ISO 17020, les exigences réglementaires ICPE 2910 contenues dans l'arrêté type du 15 juillet 2019 s'appliquent.

Cela se traduit principalement par des contraintes constructives consistant à des distances par rapport aux constructions environnantes, à la prévention du risque incendie et explosion, et à la protection de l'environnement par rapport au rejet fumée et risque de déversement accidentel de fluides polluants.

Un dossier de Déclaration (DC) sera établi et transmis au CGA/IIC. L'exploitant sera le SID Sud Est conformément à la nouvelle répartition d'exploitation des IC au sein du MINARM.

Le titulaire du présent marché fournira tous les documents techniques et administratifs nécessaires pour établir le dossier DC nécessaire.

20.2 Groupe électrogène

Fonctionnement :

- Chaque groupe électrogène devra être conçu pour un fonctionnement en parallèle entre groupe électrogène ou de manière autonome si nécessaire.
- Il sera prédisposé pour un secours à démarrage automatique.
- La sauvegarde électrique du bâtiment sera assurée par un fonctionnement de trois groupes électrogènes couplés selon les caractéristiques ci-dessous.
- Un fonctionnement aléatoire des 4 GE sera paramétré afin d'équilibrer les heures de fonctionnement

Caractéristiques :

- Puissance continu (PRP) 750 kVA
- Puissance secours (ESP) 825 kVA
- Tension 400 V Tri+N
- Fréquence 50 Hz
- Classe de performance G3
- Régime Neutre TT

Refroidissement :

- Radiateur attelé au moteur, avec ventilateur soufflant en aluminium à soufflage horizontal.
- Dimensionné pour une température ambiante de 40°C.
- Équipé d'un vase d'expansion avec niveau à contact manque d'eau
- Une pompe de circulation étanche
- Équipé de vannes afin de pouvoir isoler facilement le moteur du radiateur
- Radiateur type tropicalisé

Préchauffage :

- Préchauffage d'eau, avec thermostats de réglage.
- Equipé avec un système de vanne by-pass pour effectuer son remplacement sans vidanger le circuit de refroidissement

Chargeur de batteries :

- Le GE sera équipé d'un chargeur batterie, charge et floating.
- Les défauts du chargeur seront reportés comme alarme sur l'automate du GE et report vers la GETEX.

Alternateur de charge batterie :

- Le GE sera équipé de son alternateur de charge batterie en complément du chargeur de maintien.

Double démarrage :

Démarrage électrique :

- Démarreur électrique 24 Volts, sur couronne dentée du volant moteur
- Jeux de batteries au plomb étanche 24 Volts

Démarrage pneumatique :

- Démarrage pneumatique intégré, en secours du démarrage électrique
- Equipé d'une commande par bouton tournant ; 2 positions => arrêt, marche auto asservie au pressostat de régulation de pression,
- Une purge automatique des condensats avec vanne de vidange

Echappement :

- Silencieux d'échappement -29Dba d'atténuation
- Protection des parties chaudes

Lubrification :

- Filtre(s) à huile à cartouche
- Pompe de vidange avec robinet de vidange
- Système de remplissage automatique de l'huile avec un réservoir de minimum 40 litres d'appoint

Réservoir intégré sous le châssis GE :

- Un bac de rétention des fluides (110%) au-dessus du réservoir
- Un réservoir double paroi intégré sous le groupe électrogène
- Autonomie de 10 heures à 75% de charge minimum de la puissance du GE
- Capteur de détection de fuites dans la double paroi
- Système de remplissage automatique et manuel du réservoir intégré et équipé :
  - D'une commande 2 positions → Auto / Arrêt
  - D'une pompe d'électrique
  - D'une pompe manuelle secours
  - De raccord rapide (type push-pull) pour les arrivés de l'alimentation extérieur

Sondes de sécurité :

- Pression d'huile moteur
- Température d'eau (liquide de refroidissement)
- Survitesse (vitesse de rotation du moteur)

Structures :

- Accouplement semi-rigide par montage flasqué sur alternateur mono palier
- Amortisseurs de vibration entre l'ensemble Moteur / Alternateur et le châssis

Limites d'utilisation :

- Entre -20°C et 50°C

Documentation :

- Manuel d'utilisation, d'entretien et de mise en service en Français

Normes et réglementation :

- Règlement 1907/2006/CE concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances (REACH)
- NF ISO 8528-1 Groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne. Partie 1 : Application, caractéristiques et performances.
- NF ISO 8528-2 Groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne. Partie 2 : Moteurs.
- NF ISO 8528-3 Groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne. Partie 3 : Alternateurs pour groupes électrogènes.
- NF ISO 8528-4 Groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne. Partie 4 : Appareillage de commande et de coupure.
- NF ISO 8528-5 Groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne. Partie 5 : Groupes électrogènes.
- NF ISO 8528-6 Groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne. Partie 6 : Méthodes d'essai.
- NF EN 60947-1 Appareillage à basse tension - 1ère partie : Règles générales.
- NF EN 60947-2 Appareillage à basse tension - 2eme partie : Disjoncteurs.
- NF EN 60947-3 Appareillage à basse tension - 3ème partie : interrupteurs, sectionneurs, interrupteurs sectionneurs et combinés fusibles.
- NF EN 60947-4-1 Appareillage à basse tension › 4ème partie : Contacteurs et démarreurs de moteurs. Section 1 : et démarreurs électromécaniques.
- NFC 63-412 Ensembles d'appareillage industriel à basse tension - Ensembles d'appareillage industriel à basse tension comportant des unités fonctionnelles débrochables ou déconnectables.
- NF EN 60-529 Matériels électriques à basse tension. Protection contre les chocs électriques : règles de sécurité.
- NF EN 50102 Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques (code IK).

Module de protection monte sur le groupe électrogène :

- Un disjoncteur motorisé 4P de marque Schneider Electric pour garantir la sélectivité de l'installation

20.2.1 Container GE

Chaque groupe électrogène et ses équipements seront installés à l'intérieur d'un container maritime ISO 20 pieds dry High Cube avec les caractéristiques suivantes :

Dimensions :

- Longueur = 6.05 m

- Largeur = 2.43 m
- Hauteur = 2.89 m

Caractéristiques :

- Le container sera fourni neuf. Il ne sera pas accepté de container d'occasion.
- Protection coupe-feu : EI60
- Volets coupe-feu intégré
- Une porte latérale de chaque côté du container avec un minima une porte avec hublot
- Trappe d'accès pour le passage des câbles
- Sortie d'air frontale
- Raccord rapide gasoil Aller et Retour
- Bouton d'arrêt d'urgence à l'extérieur et encastré
- Structure en acier aux normes ISO en vigueur
- Un plancher anti-dérapant
- Peinture C5
- RAL 6003
- Niveau sonore max admissible : 80dBA à 7 m

Équipement à l'intérieur du container :

- Le groupe électrogène avec son réservoir intégré sous le châssis
- L'ensemble des accessoires du groupe électrogène
- Le système de démarrage pneumatique
- L'armoire de commande
- Le disjoncteur de protection
- Un système d'éclairage avec un va-et-vient à au niveau de la porte d'entrée
- Une prise 230V 2P

20.2.2 *Grutage /*manutention

L'ensemble du matériel sera livré et installé par le titulaire du marché.

Le titulaire prévoira les moyens humains et matériel nécessaire à la manutention des groupes électrogènes et des réservoirs additionnels

20.2.3 Installation des GE

L'ensemble du matériel sera positionné sur la plateforme béton conformément au plan d'implantation annexé au dossier.

20.2.4 Cheminée unitaire

- Chaque groupe électrogène sera équipé d'une cheminée d'une hauteur de 10m par rapport au niveau de la plateforme béton.
- Le titulaire du marché aura en charge la fourniture et pose de cette cheminée.
- L'ensemble des moyens de levage et de manutention sera à la charge du titulaire.

20.2.5 Alimentation gasoil

- Le titulaire du marché aura en charge la fourniture et mise en œuvre des réseaux hydrocarbures entre les groupes électrogènes et les cuves additionnelles en container.
- **Prévoir des clapets anti siphonage sur les sorties des réservoirs principaux afin de prévenir tout risque dépendage de carburant en cas de rupture de canalisation.**
- Le cheminement des réseaux sera dans les caniveaux prévus à cet effet
- Les réseaux gasoils seront positionnés sur des supports et ne pourront pas être positionnés directement sur le sol des caniveaux.
- Le remplissage gasoil entre le réservoir interne du GE et le réservoir externe se fera par remplissage automatique via le système intégré dans le container du GE
- Il sera prévu l'installation d'une vanne de police sur la canalisation d'alimentation de la pompe à injection du GE avec le report du câble de commande à l'extérieur dans boite verre à briser.
- Une identification par plaquette gravée et chevillée pour chaque GE
- Les raccords seront démontables pour faciliter les interventions ultérieures sur les canalisations
- Les réservoirs seront interconnectés entre eux avec vannes de séparation de telle manière à pouvoir choisir les modes de fonctionnement.

20.2.6 Cuve container

Le titulaire du marché devra la fourniture de deux cuves de 15000 litres en container maritime ISO avec les caractéristiques suivantes :

La dimension du container défini en fonction de la dimension du réservoir et des accessoires.

Caractéristiques :

- Le container sera fourni neuf. Il ne sera pas accepté de container d'occasion.
- Accès à la citerne par les portes d'origine du conteneur.
- Porte à doubles battants avec barres de fermeture.
- Raccord rapide gasoil Aller et Retour pour connecter deux groupes électrogènes
- Structure en acier aux normes ISO en vigueur
- Grilles de ventilation équipées de ventelles anti-pluie et d'une moustiquaire répartie en partie haute et basse.
- Un plancher anti-dérapant
- Peinture C5
- RAL 6003

Équipement à l'intérieur du container :

- Réservoir intégré de 15000 litres double paroi
- Trou d'homme sur le réservoir
- Un évent de mise à l'air
- Un bouchon de remplissage facilement accessible
- Vanne d'isolement quart de tour avec poignet
- Construction selon norme EN12285-2 Classe A
- Capteur de détection de fuite dans la double paroi
- Jauge de niveau gasoil électronique
- Tuyauterie sertie en acier électrozingué apportant une excellente résistance à la corrosion.
- Les tuyauteries sont toutes montées avec des brides facilitant le démontage.
- Tuyauteries équipées avec des joints VITON compatibles avec le produit stocké.
- Il sera prévu l'ensemble des raccords nécessaires à la connexion pour 3 groupes électrogènes et une possible extension à 4 GE.

20.2.7 Circuit d'air comprimé de démarrage

Les compresseurs 40 Bars existants seront conservés dans le local actuel.

Les travaux consisteront :

- Création d'un circuit d'air de démarrage bouclé dans le local et vers la plateforme des GE.
- Deux canalisations vers la plateforme à poser dans le caniveau de liaison
- Le raccordement des containers des GE sur ce circuit par 3 vannes d'isolement

Chaque compresseur pourra débiter dans ce circuit soit en parallèle et/ou en individuel une vanne d'isolement et des raccords démontable seront prévus afin de pouvoir effecteur les visites réglementaires et envoyer les réservoirs en épreuve

Des vannes seront réparties sur toutes la longueur du circuit pour permettre les travaux ou interventions sur le circuit d'air sans avoir à vidanger ou immobiliser le réseau.

Prévoir :

- les purgeurs automatiques de condensat en point bas des canalisations
- des vanne de purge et de vidange.
- Les manomètres de contrôle de pression
- Etc.

20.2.8 Grutage /manutention

L'ensemble du matériel sera livré et installé par le titulaire du marché.

Le titulaire prévoira les moyens humains et matériel nécessaire à la manutention des groupes électrogènes et des réservoirs additionnels.

20.3 Armoires GE

20.3.1 Armoires commande GE

Le contrôleur du GE sera libre constructeur de marque COMAP ou équivalent

Il sera adapté pour un fonctionnement pour des groupes électrogènes en parallèle

Les armoires de commande seront installées dans le local technique de la centrale.

Il aura comme caractéristique minimum :

- Un écran couleur de visualisation type LCD
- Applications pour groupes multiples en iloté ou un groupe unique en parallèle au réseau
- Support PLC avec un éditeur de connections et supervision
- Répartition de charge active et réactive via bus CAN
- Large capacité de communication incluant :
- Port USB intégré pour la configuration
- Port RS485 isolé de base pour le MODBUS
- Port USB Host intégré pour le transfert de firmware/ Configuration avec clé USB
- Port Ethernet intégré
- Haute précision de mesure de tension et de courant
- MODBUS configurable (MODBUS personnalisable)
- Support MODBUS RTU/TCP ou SNMP v1/2c
- Historique détaillé jusqu'à 500 évènements
- Délestage de charge et capacité de charge factice Support ECU moteurs Tier 4 Final
- Refroidissement/chauffage auto basé sur la température
- Protections complètes des groupes électrogènes
- Plusieurs horloges programmables avec calendrier
- Mesure efficace vraie RMS
- Report d'information sur la GETEX

L'affichage des informations suivantes :

- Le nombre d'heures de fonctionnement
- Le nombre d'heure avant la maintenance
- Les alarmes
- Le niveau du carburant du réservoir interne
- La vitesse moteur
- La fréquence
- Les tensions entre chaque phase
- La tension des batteries
- L'ensemble des alarmes ou défaut du GE

20.3.2 Connexion commande GE/armoire commande

- La connexion entre chaque groupe électrogène sera réalisée en filaire.
- Voir le plan d'implantation prévu en annexe.

20.3.3 Armoire commune prévue pour 4 GE (3 GE installés et futur quatrième)

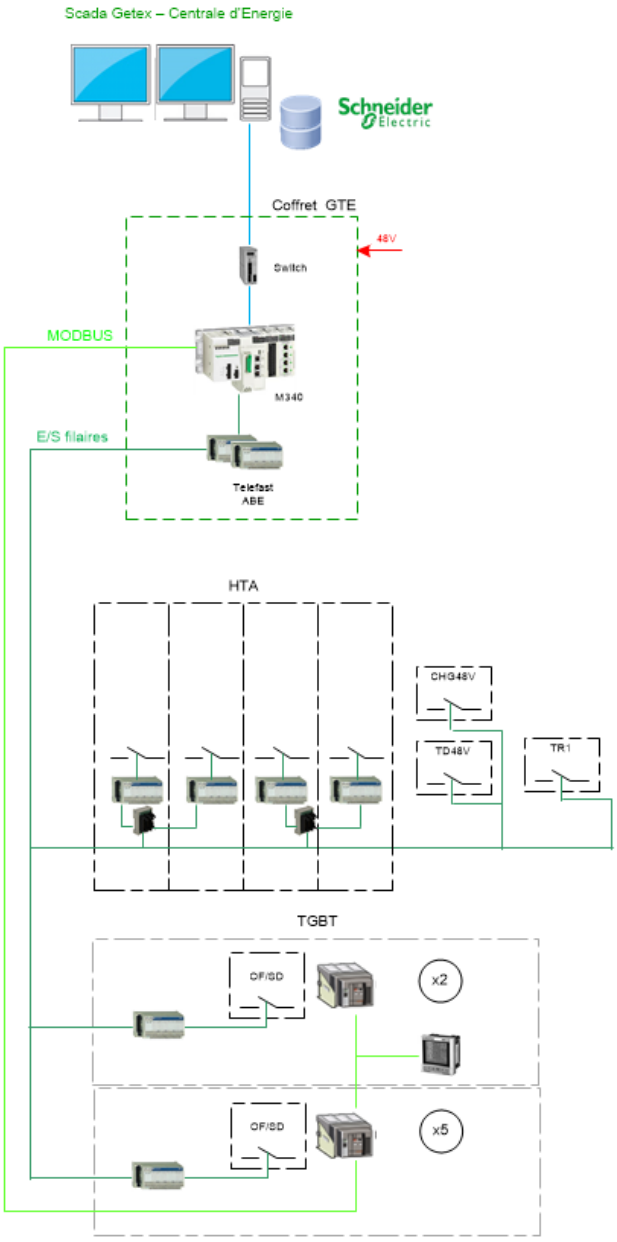
- Un écran de supervision (Display) sera installé au niveau du poste de surveillance.
- Cet écran sera également libre constructeur avec la fourniture de l'ensemble des données d'accès et de paramétrage pour tous niveaux.
- Il fera à minima 18 pouces et sera en couleur.
- La communication entre les groupes électrogènes et la supervision se fera en filaire à une distance estimée de 100m.
- L'interface sera simple d'utilisation et en français.
- Les groupes électrogènes pourront être utilisés, si nécessaire, sans cette supervision.

21 GTE

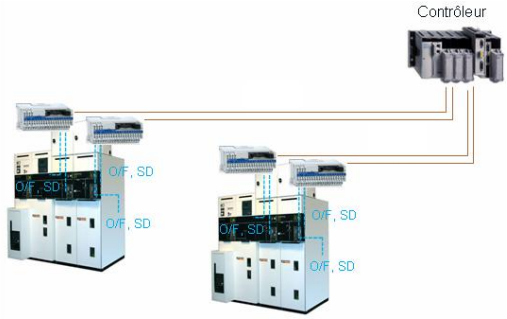
21.1 Descriptif du système de GTE

Lors des rénovation précédentes le Poste de livraison, le poste Y130 et le poste Mentor ont été basculés sous le système GTE de Schneider Electric « GTE EPAS UI ».

L'architecture est basée sur un contrôleur central présent dans un coffret GETEX dans chaque poste. Ces coffrets, par le biais des automates mis en place au plus proche des différents actionneurs, permettent la commande d'ouverture ou de fermeture des différents équipements du poste (interrupteur HT, Disjoncteurs BT). En complément, le contrôleur central permet également la récupération des différentes informations provenant du poste (contacts OF/SD, comptage).



De manière à simplifier le câblage, minimiser les tests sur site et fiabiliser la chaîne d'acquisition, les borniers d'E/S ABE sont disposés directement dans les compartiments des équipements HTA et TGBT.



21.2 Prestations de GTE à réaliser

Les prestations de GTE qui devront être déployées pour ce projet sont les suivantes :
Acquisitions des nouveaux équipements (GE, cellules, TGBT, Chargeurs…)

- Reprise du synoptique général du site
- Création du synoptique spécifique de la nouvelle centrale GE
- Pilotage des équipements électriques motorisés
- Gestion des alarmes
- Colorisation des jeux de barres et gestion des risques de couplage
- Automatisation : Module de reconfiguration de boucle (configurée mais non opérationnelle)
- Automatisation : Délestage/Relestage sur perte ENEDIS

21.3 Matériel mis en œuvre

21.4 Armoire GTE

L'entreprise aura à sa charge la fourniture, la pose, le câblage, le raccordement et le paramétrage de deux armoires GTE dans le nouveau poste suivant le descriptif suivant (a titre indicatif) :

2 Armoire Automate 1200x800x400 (A l'identique des armoires existantes avec porte pleine pour intégration Magelis)

- 1 Rack automate M580 8 emplacements BMEXBP800
- 1 Alimentation 24-48V BMXCPS3020
- 1 Unité Centrale liaison série intégrées 1024 E/S BMX P581020
- 1 Module réseau Ethernet BMX NOC301
- 1 Module Liaison Modbus BMXNOM0200H
- 1 Boitier de polarisation liaison série TWD XCA ISO
- 1 Câble communication liaison RS485 3m VW3 A8 306 R30
- 3 Cartes 64 E TOR BMXDDI6402K
- 1 Cartes 64 S TOR BMXDDO6402K
- 5 câbles (1xFCN/40 => 2xHE10/20 2m BMX FCC 203
- 3 Boitier de découplage 1x16 => 2x8 ABE7 ACC 02
- 3 Telefast Répartiteur 16/8+8 ABE7 ACC 11
- 8 Embase telefast 16 entrées ABE7 H16 S21
- 12 Embase telefast 8 entrées/sorties ABE7 H08 S21
- 12 Câble de raccordement 15m TSX CDP X03
- 1 Switch 2FX Mono / 3TX 100Mb
- 1 Jarretière optique 1m SC/SC ALB 086 15
- 1 Jarretière optique 2m SC/SC ALB 086 16

- 1 Jarretière cuivre RJ45 Cat 5 SFTP ABL 08532
- 1 Magelis Small Panel Tactile 5,7'' HMISTU855
- 1 Horloge référence du temps

L'architecture du nouveau système de supervision est la suivante :

- 1 écran de synthèse de 50" fixé sur une paroi de la salle de contrôle,
- 1 serveur de supervision principal (UC tour, moniteur de 22", clavier, souris et enceintes acoustiques) gérant les installations de la centrale électrique et des postes HT/BT,
- 1 serveur de supervision secondaire, redondant, (UC tour, moniteur de 22", clavier, souris et enceintes acoustiques) gérant les installations de la centrale électrique et des postes HT/BT,

Note :

- Les serveurs de données devront être redondants et séparés.
- Les armoire GTE seront redondantes et seront en capacité d'accueillir les futures extensions
- La défaillance d'un équipement au niveau d'un poste, ne devra pas perturber le fonctionnement du système de supervision et des équipements HTA (cellules, transformateurs, …)
- Pour la reconfiguration de boucle automatique en cas de défaut, les postes de boucles ne sont actuellement pas équipés pour être reconfigurés automatiquement, module de reconfiguration automatique sera implanté mais ne sera pas opérationnel.
- Le programme du PB400 existant sera maintenu (communication avec les automates PB80 de chaque poste).
- Compte tenu de la nouvelle puissance de la centrale GE existante,. Il restera opérationnel sur marche dégradée de la centrale GE (1 ou 2 GE disponible). C'est toujours les PB 80 de chaque poste HTA/BT qui enverrons les ordres de délestage/relestage aux anciens TGBT.

21.5 Coffret FO

L'entreprise aura à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement d'un coffret optique permettant la communication entre le coffret FO et l'automate GETEX

21.6 Liste des points GTE

A minima, les informations suivantes seront gérées par le système.

			Informations			Support			
Désignation	**Qté**	**TS**	**TA**	**TM**	**TC**	**Filaire**	**Modbus**	**IEC61850**	**Modbus TCP**
Cellule interrupteur									
Interrupteur ouvert		1				1			
Interrupteur fermé		1				1			
Sectionneur de terre ouvert		1				1			
Sectionneur de terre fermé		1				1			
Présence tension amont		1				1			
Cellule comptage									
Interrupteur ouvert		1				1			
Interrupteur fermé		1				1			
Fusion fusible			1			1			
Défaut alimentation coffret 48Vcc			1			1			
Cellule disjoncteur simple sectionnement (avec RPN)									

			Informations			Support			
Désignation	**Qté**	**TS**	**TA**	**TM**	**TC**	**Filaire**	**Modbus**	**IEC61850**	**Modbus TCP**
Disjoncteur ouvert		1						1	
Disjoncteur fermé		1						1	
SD			1					1	
Sectionneur ouvert		1						1	
Sectionneur fermé		1						1	
Sectionneur de terre ouvert		1						1	
Sectionneur de terre fermé		1						1	
Commande ouverture					1			1	
Commande fermeture					1			1	
3 mesures d'intensité				3				3	
3 mesures de tension				3				3	
Puissance apparente				1				1	
Puissance active				1				1	
Puissance réactive				1				1	
Défaut Max de I ou I0			1					1	
Défaut alimentation coffret 48Vcc			1					1	
Défaut chien de garde RPN			1			1			
Cellule protection transformateur									
Interrupteur ouvert		1				1			
Interrupteur fermé		1				1			
Sectionneur de terre ouvert		1				1			
Sectionneur de terre fermé		1				1			
Fusion fusible			1			1			
Défaut alimentation coffret 48Vcc			1			1			
Transformateur HT/BT									
Température 1er seuil			1			1			
Température 2ème seuil			1			1			
Cellule interrupteur de boucle									
Interrupteur ouvert		1						1	
Interrupteur fermé		1						1	
Sectionneur de terre ouvert		1						1	
Sectionneur de terre fermé		1						1	
Commande ouverture					1			1	
Commande fermeture					1			1	
Défaut alimentation coffret 48Vcc			1					1	
Coffret 48Vcc									
Défaut 48Vcc			4			4			
TGBT – Disjoncteur Arrivée / départ									
Disjoncteur ouvert		1							

			Informations			Support			
Désignation	Qté	TS	TA	TM	TC	Filaire	Modbus	IEC61850	Modbus TCP
Disjoncteur fermé		1							1
SD			1						
3 intensités				3					3
3 tensions				3					3
Fréquence				1					1
Puissance apparente				1					1
Puissance active				1					1
Puissance réactive				1					1
Facteur de puissance				1					1

22 ANALYSE FONCTIONNELLE

22.1 Information sur les attendus

La description ci-dessous est minimaliste, elle donne la philosophie des fonctionnements attendus. Le titulaire fournira son analyse fonctionnelle regroupant tous les modes de fonctionnement que la technologie des matériels et les logiciels permettront de réaliser.

L'objectif est d'obtenir le maximum de rendu et un IHM intuitif et simple d'emploi pour les opérateurs.

Ainsi que des modes dégradés permettant d'assurer le meilleur service possible.

22.1.1 Principe général

Le fonctionnement automatique de la centrale en mode normal/secours et ilotage est géré par l'armoire commune.

L'armoire commune permet d'exécuter des commandes manuelles de tous les organes du jeu de barres secours.

Un mode marche dégradée sera prévu pour toutes les fonctions en cas de panne des automates de gestions des GE et de l'armoire commune.

Il sera possible d'obtenir un mode dégradé tout manuel :

- Démarrage des GE
- Synchronoscope pour les couplages des GE et commande des DJGE
- Synchronoscope pour les couplages de la centrale à ENEDIS et inversement => commande des DJN et DJC

22.1.2 La GTE :

- Peut donner des ordres d'ouverture/fermeture :
  - Au jeu de barres secours si l'armoire commune n'est pas activée
  - Au JDB1 et JDB2
- Demander le démarrage de la centrale en mode ilotage.
- Surveille la puissance délivrée par la centrale
- En fonction du nombre de GE disponible la GTE lance automatiquement des ordres de délestage/relestage vers les départs BT des TGBT des postes de la Boucle HTA.
- Il est possible pour l'opérateur de reprendre la main sur la fonction délestage/relestage
- Affiche les puissances sur le synoptique de tous les disjoncteurs HTA
- Affiche la tension du réseau ENEDIS et du jeu de barre HT secours et de JDB1 et JDB2

- La signalisation de la position des organes HT et des relais Flair
- La signalisation de la position des organes BT
- L'affichage de toutes les puissance
- L'enregistrement de toutes les puissances Max atteinte au pas de 10min

En mode centrale un capteur de puissance 4/20mA dans DJC contrôle la puissance produite par la centrale et informe la GTE pour piloter les crans de délestage BT des postes de la boucle

22.2 Mode secours

- Détection absence ENEDIS sur TP DJN
- La GTE envoie un ordre de délestage général sur tous les départs BT des postes
- Cette commande vient en superposition du délestage réflexe déjà présent dans les TGBT des postes (ancien et nouveau)
- L'armoire commune
- Ouverture DJN
- Fermeture DJC +DGE1+DGE2
- Démarrage des GE
- Auto-synchronisation par le rémanent des alternateurs
- À 1450 tours excitation des alternateurs
- Pas d'impact de charge sur les GE

22.3 Retour vers alimentation normale

Soit automatique soit volontaire après ilotage

- Détection retour ENEDIS sur TP DJN
- Synchronisation au réseau ENEDIS
- Fermeture DJN
- Couplage fugitif
- Transfert de charge en moins de 30 secondes vers normal
- Ouverture DJC
- Arrêt GE

22.4 Mode Ilotage

Passage sur centrale volontairement

- Démarrage des GE
- Fermeture DGE1
- Mise sous tension du jeu de barre secours
- Synchronisation et Couplage du GE2 au jeu de barre secours
- Fermeture DGE2
- Synchronisation au réseau
- Couplage fugitif fermeture DJC
- Transfert de charge en moins de 30 secondes
- Ouverture de DJN

En mode centrale un capteur de puissance 4/20mA contrôle la puissance produite par la centrale et informe la GTE pour piloter les cran délestage BT des postes de la boucle

22.5 Descriptif défaut GE

En cas défaut sur un des GE en mode secours il faut lancer un ordre de délestage rapide des départs BT des TGBT des postes de la boucle.
Pour ce faire un contact sec défaut de chaque GE sera pris en compte dans la GTE qui lancera instantanément un ordre de délestage total.

22.6 Gestion de puissance du nombre de GE en service

L'armoire commune permettra la gestion du nombre de GE nécessaires en fonction de la puissance appelé sur le réseau

Un message sera envoyé vers la GTE pour que l'arrêt d'un GE ne soit pas interprété comme un défaut **PAS d'ordre de délestage**

23 RECYCLAGE DES MATERIELS

23.1 Groupe électrogènes

Les 2 groupes électrogènes ne seront plus utilisés sur le site. L'entreprise devra l'évacuation de ces groupes électrogènes :

- Groupe attelé avec son alternateur et ses circuits de refroidissement
- Conduites d'échappement des gaz
- Alimentation en carburant depuis la nourrice journalière
- Armoire de commande et de protection

L'entreprise donnera au maître d'ouvrage la destination finale de chaque élément.

l'entreprise fournira tous les bons de suivi des déchets avec les recyclages lancés pour :

- Les huiles
- Les fluides caloporteurs
- Les carburants
- Les composants saints de toute nature
- Les composants souillés de toute nature

23.2 Cellules HT

Les cellules haute tension désaffectées dans le projet

A l'image des groupes électrogènes, la priorité sera donnée à une réutilisation comme matériel d'occasion dans une activité l'autorisant si possible.

L'entreprise devra le démontage de chaque cellule et son conditionnement pour un transport et un montage ultérieur par le nouvel acquéreur.

L'entreprise fera une proposition de rachat des cellules haute tension. Le prix sur laquelle elle peut s'engager sera clairement identifié dans le décompte de prix.

23.3 Transformateurs

La bobine de point neutre en particulier et tous les matériels électriques comportant un diélectrique minéral seront évacués en décharge règlementaire pour traitement séparé des composants. Les huiles seront analysées et recyclées. L'entreprise fournira les bons de suivi des déchets dans son dossier final.

24 TRAITEMENT DES DECHETS

Afin d'assurer la traçabilité règlementaire des déchets issus du présent marché, la dématérialisation des bordereaux de suivi des déchets issus du présent marché, qu'ils soient dangereux, polluants organiques persistants ou non dangereux, est assurée via l'utilisation de l'outil numérique gratuit « Tracdéchets » (HTTPS://TRACKDECHETS.BETA.GOUV.FR/), développé par le Ministère de la Transition Écologique.

Le Titulaire s'assure de la création des bordereaux de suivi de déchets (BSD) via Tracdéchets. Ces BSD sont créés soit par le Titulaire, soit par le transporteur.

Le Titulaire s'assure que les BSD sont générés à minima cinq (5) jours avant l'enlèvement des déchets. Dès création du document, le Titulaire en informe par courriel l'Acheteur (=producteur).

Les entreprises de transport, collecte et traitement des déchets non dangereux, intervenant au profit du Titulaire, sont obligatoirement inscrites sur Tracdéchets.

Les informations relatives à l'Acheteur (=producteur) sont les suivantes :

SIRET :13000190200274
ESID de Lyon
BP97423
69347 Lyon Cedex 07
USID-ISTRES.CONDUITE-OPE.FCT@INTRADEF.GOUV.FR
USID-ISTRES.SEC.FCT@INTRADEF.GOUV.FR

Les informations relatives au chantier sont les suivantes :

- SALON – BA701 – Rénovation de la centrale électrique secours

Les BSD et BSDA sont nommés selon le modèle suivant :

- « USID ISTRES - 130047011D/0002 - Projet 26.143»

L'Acheteur transmet au Titulaire les codes et numéros concernés lors de la première réunion après notification du marché.

Lorsque les BSD sont créés par le transporteur, le Titulaire fait sien de fournir à celui-ci les informations relatives aux déchets (codes, quantités estimées, n° de certificat d'acceptation préalable, etc).

En cas d'évacuation de terres excavées et/ou sédiments, le Titulaire renseigne en sus les informations relatives à l'appellation du déchet et aux « terres et sédiments » sur le BSD (parcelle(s) cadastrale(s), références d'analyses…).

En cas de manquement, le Titulaire encourt les pénalités prévues à l'article 4.3.1 du CCAP.

25 PHASAGE DES TRAVAUX

La mise en œuvre de la nouvelle centrale d'Energie ne pourra se faire sans un phasage précis et détaillé des travaux. Durant les travaux, la BA 701 doit disposer en continu de son alimentation normale et d'une alimentation secours. De même la coexistence entre les 2 système de GTE se fera pendant tout le projet jusqu'au basculement complet de la GTE sur le nouveau système de GTE. Pour ces raisons l'entreprise devra joindre à son offre un phasage détaillé de l'opération qui permettra à la MO de juger de la capacité de l'entreprise à réaliser l'opération.

Il est proposé en Annexe un phasage des travaux dont le titulaire pourra s'inspirer pour préparer le sien (voir le document pdf « SID-SE_26.143_ANNEXE CCTP Projet de Phasage CE BA701 V00 ».

Le projet du titulaire sera vérifié pour s'assurer que l'impact des travaux sera le plus faible possible sur le fonctionnement de la BA701 et que les coupures demandées auront été optimisées.

26 ANNEXE PROJET DE PHASAGE

Document Pdf « SID-SE_26.143_ANNEXE CCTP Projet de Phasage CE BA701 V00 ».