

 SERVICES INGÉNIERIE & EXPLOITATION DRT / GRENOBLE	CAHIER DES CHARGES		Unité ST	Em E	Doc CC	N°Ordre 4249	Ind. D
	ÉLECTRICITÉ CONCEPTION D'UN POSTE HAUTE TENSION		Activité principale DIQ2		Page 1/21		
			Code CEA	Code ST	Autre Code		

Cahier des Clauses Techniques Générales CCTG

Applicable à la conception et à la réalisation
d'un Poste Haute Tension

DIFFUSION : Suivant document n° ST.E.LD4249 au dernier indice.

Mots Clés :

CC - Électricité - Transformateur - PHT- FM

10.01.2018			
		(Sans objet si émetteur = EXP)	
		Exploitation	Maîtrise des énergies
	 F. MARTIN	 J. DIDIER-CHALUT	 S. LORIOT
Date	Rédacteur	Vérificateur	Émetteur

	CCTG : CONCEPTION D'UN POSTE HAUTE TENSION		Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
			ST	E	CC	4249	D
			Activité principale DIQ2			Page 2/21	

HISTORIQUE DES VERSIONS

Ind.	Date	Objet de la modification
O	04.09.2008	Édition originale, <i>Annule et Remplace ST.R.CC1087- Ind. O du 08.09.2004.</i>
A	27.02.2009	p23-24 - Mise à jour nomenclature matériel.
B	18.06.2009	Mise à jour § 5.
C	03.03.2010	Mise à jour § 5.3., § 5.4.1., § 5.4.3., § 5.4.6., § 5.4.8. et § 5.4.15.
D	10.01.2018	Mise à jour de l'ensemble du document.
E		
F		
G		
H		

	CCTG : CONCEPTION D'UN POSTE HAUTE TENSION				Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
					ST	E	CC	4249	D
					Activité principale DIQ2			Page 3/21	

SOMMAIRE

1.	Objet	4
2.	Domaine d'application	4
2.1.	Activités couvertes	4
2.2.	Personnel concerné	4
3.	Documents applicables	4
3.1.	Documents classiques	4
3.2.	Documents qualité	4
4.	Documents associés	4
5.	Conditions générales de l'affaire	5
5.1.	Généralités	5
5.2.	Génie civil et aménagements	5
5.2.1.	Généralités	5
5.2.2.	Aménagements intérieurs	5
5.3.	VRD	6
5.4.	Poste de transformation	7
5.4.1.	Tableau HTA	7
5.4.2.	Transformateur HT/BT	9
5.4.3.	Tableau Général Basse Tension (TGBT) (Forme 4A)	10
5.4.4.	Platine de télésignalisation	13
5.4.5.	Auxiliaires	13
5.4.6.	Report d'informations	14
5.4.7.	Équipements poste	15
5.4.8.	Liaisons électriques et raccordements	16
5.4.9.	Mises à la terre et interconnexion des masses	17
5.4.10.	Cheminements	18
5.4.11.	Repérage	18
5.4.12.	Études	19
5.4.13.	Essais, contrôles réglementaires, et réception	20
5.4.14.	Récapitulatif des marques et types de matériels imposés	20

	CCTG : CONCEPTION D'UN POSTE HAUTE TENSION	Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
		ST	E	CC	4249	D
		Activité principale			Page	
		DIQ2			4/21	

1. OBJET

Le présent CCTG définit les règles générales auxquelles doivent répondre les matériels et les travaux relatifs à la conception d'un poste de transformation HT/BT.

2. DOMAINE D'APPLICATION

2.1. Activités couvertes

- Distribution électrique principale du CEA/Grenoble.

2.2. Personnel concerné

- Les chargés d'affaires SIE,
- Tout concepteur ou entrepreneur.

3. DOCUMENTS APPLICABLES

3.1. Documents classiques

Sans objet.

3.2. Documents qualité

Numéro	Libellé
ST.G.MA0001	Manuel Assurance Qualité du STL.
ST.G.CC1100	Cahier des Clauses Techniques Générales du STL.
ST.E.CC1058	Cahier des Clauses Techniques Générales applicables à la conception et/ou à la réalisation d'un lot électricité.
ST.E.PR1335	Consignation électrique sur le réseau de distribution et les équipements sous la responsabilité du STL.
ST.E.PR1342	Mise en sécurité des câbles électriques inutilisés ou en attente de raccordement sous la responsabilité du STL
ST.E.PR0051	Procédure de mise à jour des plans.
ST.E.NT3449	Constitution du dossier des ouvrages exécutés

Les documents référencés ci-dessus, sont consultables au STL dans le groupe émetteur du présent document et seront reproduits à la demande de l'entreprise.

4. DOCUMENTS ASSOCIÉS

Sans objet.

	CCTG : CONCEPTION D'UN POSTE HAUTE TENSION		Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
			ST	E	CC	4249	D
		Activité principale	Page				
		DIQ2	5/21				

5. CONDITIONS GÉNÉRALES DE L'AFFAIRE

5.1. Généralités

Ce descriptif s'applique essentiellement aux postes en boucle et indique les grandes lignes à suivre.
Des informations complémentaires et/ou contradictoires peuvent être communiquées dans le CCTP. En cas de contradiction entre les deux documents, informer le chargé d'affaire CEA/ST pour validation du choix technique.
Dans tous les cas ce document ne dispense pas le concepteur ou l'entrepreneur de l'application des normes et règlements en vigueur, ainsi que des règles de l'art s'appliquant à son métier.

5.2. Génie civil et aménagements

5.2.1. Généralités

Toute nouvelle construction devra respecter les procédures liées à ce type de travaux sur le site.
Un poste HTA, sera de type maçonnerie, intégré au bâtiment, implanté en Rez-de-Chaussée, en zone non inondable avec accès direct sur l'extérieur.

5.2.2. Aménagements intérieurs

L'aménagement intérieur devra prendre en compte toutes les contraintes liées au matériel installé.
Tout devra être prévu pour que le matériel puisse être mis en place avec le minimum de moyens techniques.
Le poste dans sa configuration finale devra permettre l'évacuation d'un équipement quel qu'il soit sans en déplacer d'autres.
Dans tous les cas, les prescriptions d'installation des fabricants seront respectées.

1/ **Réservations**

Des réservations doivent être prévues pour le cheminement des câbles en entrée et sortie de poste.

a) Extérieur bâtiment

Un regard de 1500*1500 avec trou d'homme fermé par une plaque d'accès aisément manœuvrable sera prévu contre un mur du poste.
Ce regard permettra l'entrée des câbles dans le poste.
Tout devra être mis en œuvre pour qu'aucune pénétration d'eau ne soit possible. Le passage devra aussi respecter le degré coupe-feu requis.

b) Intérieur bâtiment

Des trémies en partie haute du poste permettront le passage des câbles vers les autres parties du bâtiment.
Ces trémies seront largement dimensionnées pour permettre l'installation des chemins de câbles.
Une réserve en place sera prévue pour l'installation de cheminements futurs, avec au minimum la place pour un cheminement de chaque type (courant fort, courant faible) dans sa plus grande dimension.

2/ **Peintures**

Un minimum de 2 couches sera appliqué. Une 3^e couche pourra être utile sur le sol suivant le type de peinture utilisé.
La dalle finie sera recouverte d'une peinture spéciale sol.
Les murs seront recouverts d'une peinture de type "glycérophthalique".
Le plafond sera peint en blanc avec une peinture de type "glycérophthalique".

3/ **Emplacement transformateur HTA/BT**

Un accès aisé sur toutes ses faces sera prévu pour les actions de maintenance.
Le raccordement HTA se fera toujours par le bas, et le raccordement BT toujours par le haut.

4/ **Emplacement tableau HTA**

Un accès aisé sur toute la face avant du tableau sera prévu pour les actions de maintenance.
Le tableau pourra être mis en place :

- Soit sur le sol → réalisation d'un caniveau de section adaptée,
- Soit sur un faux plancher → réalisation d'un socle de supportage.

Le choix de réalisation sera précisé dans le CCTP.

5/ **Emplacement Tableau Général Base Tension**

Un accès aisé sur toutes les faces avant et arrière du tableau sera prévu pour les actions de maintenance.

	CCTG : CONCEPTION D'UN POSTE HAUTE TENSION		Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
			ST	E	CC	4249	D
			Activité principale			Page	
			DIQ2			6/21	

Le tableau pourra être mis en place :

- Soit sur le sol → réalisation d'un caniveau de section adaptée,
- Soit sur un faux plancher → réalisation d'un socle de supportage.

Le choix de réalisation sera précisé dans le CCTP.

6/ Faux plancher

Il aura une tenue suffisante pour supporter 3 personnes déplaçant un équipement lourd (cellules HTA, etc.) avec un minimum de 500 kg au m².

Sa hauteur sera de 800 mm pour que l'on puisse poser des cheminements en dessous et remonter les câbles sur les équipements sans gêne.

7/ Caniveaux

Ils seront largement dimensionnés pour pouvoir poser des cheminements sur 2 niveaux de chaque côté.

Au niveau des équipements leurs dimensions respecteront les prescriptions des fabricants.

Les parties libres seront recouvertes de plaques amovibles métalliques pouvant supporter le passage des équipements les plus lourds.

Les remontées de cheminements seront prévues contre les murs, de préférence au niveau des angles. Elles devront être sans gêne pour les déplacements dans le poste et rester accessibles pour les inspections éventuelles et les modifications futures.

8/ Porte d'accès principale

Elle sera en acier galvanisé, de dimensions et de fabrication respectant les standards liés au poste de transformation.

- Ouverture intérieure par barre anti-panique,
- Ouverture extérieure par serrure demi-barillet 30 mm, profil européen, n° clé standard postes site, marque "Vachette Radial"

Un contact détectant l'ouverture de la porte sera mis en place pour renvoi vers la GTC.

9/ Ventilation et climatisation

La ventilation du poste pourra être de 3 types : naturelle, mécanique, climatisée.

Le choix sera soit imposé par le ST, soit à l'initiative de l'entrepreneur. Dans le deuxième cas, l'entrepreneur se doit de fournir les notes de calcul justifiant son choix. Ce choix devra toujours être validé par le ST.

Dans tous les cas la température dans le poste ne devra jamais dépasser 35° C.

a) Ventilation naturelle

Les grilles seront disposées de manière à balayer les points chauds susceptibles de se créer.

L'admission d'air frais se fera par le bas, et l'évacuation de l'air chaud par le haut.

Les grilles seront du type pare-pluie à ailettes fixes en acier galvanisé, avec filtre à maillage métallique pour éviter l'entrée de corps étrangers (feuilles, etc.) dans le poste. Ces grilles devront être facilement démontables sans outil.

b) Ventilation mécanique

Le ou les ventilateurs seront de puissance adaptée au débit d'évacuation requis. Ils seront installés en partie haute.

Les grilles seront du même type que pour une ventilation naturelle.

La commande du ou des ventilateurs se fera par un thermostat judicieusement placé dans le poste.

c) Climatisation

Principalement dans le cas de postes intérieurs, une climatisation devra être mise en œuvre.

Dans tous les cas le climatiseur doit être installé à l'extérieur.

Un thermostat signalera à la GTC une éventuelle défaillance du climatiseur. La puissance du climatiseur sera déterminée pour avoir une température moyenne de 30° C dans le poste.

5.3. VRD

Les cheminements enterrés se feront sous fourreaux de type "Janolène" adaptés aux classes de tension transportée, ou sous buses ciment (si existant).

Le mode de pose respectera les normes et règlements en vigueur (profondeur, sable, grillage avertisseur, etc.).

Les diamètres de fourreaux seront déterminés en fonction des types de câbles, des courants transportés et du nombre de câbles. Dans tous les cas les normes applicables seront respectées ainsi qu'une réserve en place de 30 %.

Le minimum sera :

2 ϕ 200 pour le câble HTA,

4 ϕ 100 pour les câbles courant fort, courant faible, terre, etc.

Tous les conduits devront être aiguillés après utilisation.

	CCTG : CONCEPTION D'UN POSTE HAUTE TENSION		Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
			ST	E	CC	4249	D
		Activité principale	Page				
		DIQ2	7/21				

Pour les réseaux HT une chambre de tirage de 1500x1500 avec trou d'homme fermé par une plaque d'accès aisément manœuvrable, sera prévue à chaque changement de direction et/ou tous les 40/50 mètres. Tous les changements de direction seront repérés.

Pour les réseaux BT une chambre de tirage de type L2T (1000x600) ou ½ L4T avec trou d'homme fermé par une plaque d'accès aisément manœuvrable, sera prévue à chaque changement de direction et/ou tous les 40/50 mètres. Tous les changements de direction seront repérés.

Tout devra être mis en œuvre pour éviter que les câbles soient en contact permanent avec les eaux de pluie. Tous les nouveaux cheminements enterrés devront apparaître sur les plans réseau du ST.

5.4. Poste de transformation

5.4.1. Tableau HTA

5.4.1.1. Généralités

La puissance du poste et le nombre de transformateurs sont définis dans le CCTP correspondant à l'affaire à réaliser. Deux types de postes HTA pourront être rencontrés :

- Poste à comptage HT,
- Poste à comptage BT.

5.4.1.2. Cellules HTA pour comptage HT

Le tableau HTA est composé de cellules type SM6 de SCHNEIDER Electric :

- Cellule arrivée IM 400 - 24 - 12,5
 - Commande CIT
 - Contacts auxiliaires de position
- Cellule arrivée IM 400 - 24 - 12,5
 - Commande CIT
 - Contacts auxiliaires de position
- Cellule transformateur de potentiel CM 400 - 24 - 12,5
 - Commande CIT
 - Fusibles "Soléfuse"
 - TP VRQ2-n/S1 15 kV $\sqrt{3}$ - 100 V $\sqrt{3}$ 30 VA CI 0,5
 - Contacts auxiliaires fusion fusibles
- Cellule Disjoncteur double sectionnement DN2 400 - 24 - 12,5
 - Commande sectionneurs CS
 - Commande disjoncteur RI
 - Déclencheur Mx tension définie dans CCTP
 - Contacts auxiliaires de position sectionneurs
 - Contacts auxiliaires de position disjoncteur
 - Contacts auxiliaires disjoncteur "Embroché-débroché-essai"
 - Transformateurs de courant ARM3/N2F I primaire suivant puissance poste, I secondaire 5 A, 30 VA CI 0,5 - 7,5 ou 15 VA 5P10
 - Caisson BT
 - Relais de protection SEPAM 1000+
 - Verrouillage par serrures Ronis (n° clé ST)
- Cellule combiné interrupteur-fusibles QM 400 - 24 - 12,5
 - Commande CI1
 - Fusibles "Soléfuse" calibre suivant puissance
 - Contacts auxiliaires de position
 - Bobine de déclenchement MX tension définie dans le CCTP
 - Contacts auxiliaires fusion fusibles

Un jeu de fusibles "QM" de rechange sur râtelier.

Un jeu de fusibles "CM" de rechange sur râtelier.

	CCTG : CONCEPTION D'UN POSTE HAUTE TENSION	Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
		ST	E	CC	4249	D
		Activité principale			Page	
		DIQ2			8/21	

5.4.1.3. Cellules HTA pour comptage BT

Le tableau HTA est composé de cellules type SM6 de SCHNEIDER Electric :

- Cellule arrivée IM 400 - 24 - 12,5
 - Commande CIT
 - Contacts auxiliaires de position
- Cellule arrivée IM 400 - 24 - 12,5
 - Commande CIT
 - Contacts auxiliaires de position
- Cellule combiné interrupteur-fusibles QM 400 - 24 - 12,5
 - Commande CI1
 - Fusibles "Soléfuse" calibre suivant puissance
 - Contacts auxiliaires de position
 - Bobine de déclenchement MX tension définie dans le CCTP
 - Contacts auxiliaires fusion fusibles

Un jeu de fusibles "QM" de rechange sur râtelier.

5.4.1.4. Protections réseau

Un relais monotore de type FLAIR 279, de chez SCHNEIDER avec tore associé et un voyant en face avant du TGBT seront installés pour la détermination du tronçon en défaut lors d'un défaut sur une liaison inter-postes.

L'information du défaut sera renvoyée vers la GTC.

Prévoir l'installation de 2 bornes en face avant de la cellule HT avec câblage interne par le tore de manière à réaliser le test du relais Bardin.

5.4.1.5. Comptage et mesures

Dans la mesure du possible, le comptage BT sera privilégié.

1/ Cas du comptage HT

Le comptage HTA sera mis en place sur un panneau installé dans le poste à proximité du tableau HTA. Il sera composé de :

- 1 boîte d'essais tensions et 1 boîte d'essais courants de type ESSAILEC de chez ENTRELEC
- 1 compteur d'énergie électronique :
 - SEPAM Série 20
 - Énergie active et réactive
 - Tension 100V $\sqrt{3}$
 - Courant suivant TC
 - Module modbus TCP/IP
 - Classe 1

Les câbles de liaisons TC et TP seront conformes aux spécifications EDF "HN33-S-34". Ils seront de section appropriée à leur utilisation.

2/ Cas du comptage BT

Voir § TGBT.

3/ Mesures

a) Cas du comptage HT

Les mesures HTA sont réalisées par le relais de protection SEPAM Série 20.

Les mesures BT sont réalisées par une centrale de mesure SOCOMEC de type DIRIS A60 avec tores associés et module de com TCP/IP.

b) Cas du comptage BT

Il n'y a pas de mesures HTA.

Les mesures BT sont réalisées par une centrale de mesure SOCOMEC de type DIRIS A60 avec tores associés module de com TCP/IP.

5.4.1.6. Verrouillages

Un verrouillage HT-BT-TR de type C4 (Ronis) sera prévu et installé. Le repérage sera défini par le ST.

Un verrouillage de boucle de type P1 (Ronis) sera prévu et installé. Le repérage sera défini par le ST.

	CCTG : CONCEPTION D'UN POSTE HAUTE TENSION		Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
			ST	E	CC	4249	D
		Activité principale	Page				
		DIQ2	9/21				

5.4.1.7. Protection contre la foudre et les surtensions

La protection contre les surtensions est assurée par un maillage des terres de tous les bâtiments. La réalisation des mises à la terre et interconnexions des masses est décrite dans le § correspondant.

Dans certains cas il pourra être demandé au CCTP la mise en place de parafoudre avec disjoncteur associé.

Ces parafoudres devront être de type 1 débrochable de chez Schneider ou Phoenix contact et leur report de signalisation devra être renvoyé sur la GTC du poste HT.

5.4.1.8. Divers

Si le poste est équipé d'un faux plancher, le tableau sera monté sur un socle avec pieds réglables et supports de dalles en pourtour.

La bobine Mx des cellules QM et DM2 servira éventuellement à un déclenchement par Coupure d'Urgence ou autre organe de sécurité.

5.4.2. Transformateur HT/BT

5.4.2.1. Généralités

Tous les nouveaux transformateurs seront du type sec répondant à la réglementation ECO Design.

Les seuls transformateurs immergés rencontrés, seront des transformateurs récupérés, cette spécification ne prend pas en compte ce cas.

5.4.2.2. Définition

Les transformateurs pourront être de marque :

SCHNEIDER Trihal

Les caractéristiques seront communes à tous les constructeurs :

Type..... Sec enrobé

Puissance (kVA)..... Entre 400 et 2 500 kVA défini dans le CCTP

Fonction..... Abaisseur

Tension primaire (kV)..... Bitension 15-20

Tension secondaire à vide (V) 410

Prises de réglage (%)..... +/- 2,5 - +/- 5

Fréquence (Hz) 50

Couplage Dyn11

Ucc (%)..... 6

Pertes à vide (W)..... A préciser selon puissance

Pertes en charges (W) A préciser selon puissance

Puissance acoustique (dbA) A préciser selon puissance

Refroidissement **AN avec prééquipement pour AF futur**

Données à température ambiante (°C) 40

Classe (selon HD 404 S1 + A2) C3, E3, F1

Tension maxi d'utilisation HTA (kV) 24

Tenue à l'onde de choc mini (kV)..... 95 préciser si tenue supérieure (125)

Connexions HTA Sur plages avec entrée par le bas

Connexions BT Sur plage avec passe-câbles en partie supérieure de la cabine

Indice de protection IP31

Dimensions cabine A préciser selon puissance

Accessoires **Anneaux de levage**

Galets de roulement

Patins ou plots amortisseurs sous galets

Cheminement intérieur pour câblage HT par le bas.

Accès au transformateur Dispositif de verrouillage par clé du panneau amovible côté HT avec canon HF Sécurité type Ronis (HT-BT-TR).

Contrôle température **Deux sondes PT100 par phase raccordée sur deux borniers d'interface. Un en réserve.**

Unité de contrôle électronique Tecsystem T154.

	CCTG : CONCEPTION D'UN POSTE HAUTE TENSION				Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
					ST	E	CC	4249	D
					Activité principale			Page	
					DIQ2			10/21	

5.4.2.3. Installation

La mise en place du transformateur sera définie suivant la configuration du poste et les recommandations du fabricant. Le transformateur sera accessible sur toutes les faces. Dans tous les cas la HT arrivera par le bas et la BT par le haut.

Le local dans lequel est installé le transformateur devra être ventilé suivant les prescriptions du fabricant (voir aussi § "ventilation et climatisation" du présent document).

Tout devra être mis en œuvre pour que le transformateur fonctionne correctement et qu'il ne subisse aucun échauffement anormal.

5.4.3. Tableau Général Basse Tension (TGBT) (Forme 4A)

5.4.3.1. Généralités

Dans la majeure partie des cas, le régime de neutre est le régime TNS (neutre à la terre). Il reste cependant sur le Centre, quelques postes en régime IT, les équipements nécessaires à ce régime de neutre sont précédés d'un *. Il y aura autant de disjoncteurs généraux qu'il y aura de TGBT.

5.4.3.2. Enveloppe

Les enveloppes constituant le tableau BT seront précisées au cahier des charges.

Les cellules du TGBT seront accessibles sur toutes les faces.

Les cellules TGBT seront du type Prisma P forme 4A, IP31 et IP2X plastron démonté.

Une fois équipé le TGBT devra conserver un minimum de 30 % de réserve en place et socle de réserve.

Descriptif de base à minima par cellule :

Dimensions	H : 2000 mm
	P : 600 mm
	L : 800 mm (arrivée et départ)
	L : 400 mm (Gaine à câble)
Degré de protection	IP 31
Couleur	A définir avec le ST
Accessibilité avant	Sans portes mais avec cadre pivotant et plastron commandes disjoncteurs
Accessibilité arrière	Portes pleine avec serrure à clé 405.
Compartmentation	Chaque module pourra être accessible par une ou plusieurs portes d'accès avant (définition dans le CCTP)
Accessoires	Anneaux de levage
	Porte schémas

Constitution d'un tableau :

- Une cellule arrivée comprenant :
 - Le disjoncteur général d'arrivée
 - Les appareils de mesure
 - Les unités de contrôle/commande du disjoncteur général
 - Des disjoncteurs de départ
 - * Le CPI
 - * Les appareils de recherche de défaut
- Une cellule comptage comprenant :
 - Le compteur d'énergie
 - La centrale de mesure
 - Les boîtes à bornes U et I
 - Le relais de protection transformateur
 - Le relayage et les protections auxiliaires
 - Les voyants de signalisation d'alarme et défaut
- Une ou plusieurs cellules départs comprenant :
 - Les disjoncteurs de départs (* avec tores)

La face avant du tableau comportera un synoptique autocollant de la distribution.

	CCTG : CONCEPTION D'UN POSTE HAUTE TENSION	Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
		ST	E	CC	4249	D
		Activité principale			Page	
		DIQ2			11/21	

5.4.3.3. Protection générale (Indice de service 332)

La protection secondaire du transformateur est assurée par un disjoncteur de type Masterpact MTZ de chez SCHNEIDER ou équivalent LEGRAND :

Calibre	Suivant transformateur
Nb de pôles	3 (TNC) 4 (TNS) 4 (IT)
Unité de protection	Micrologic 5.0 A
Raccordement	Débrochable, prises arrières
	Volets isolants
Verrouillage	Position débroché par serrure HF sécurité type Ronis (HT-BT-TR)
Contacts de signalisation	Position O/F
	Défaut électrique
	Embroché-Débroché-Test
Télécommande.....	Avec : tension 230 V ou indication contraire dans CCTP suivant schéma ST type
Alimentation.....	1 bloc alimentation 24 V
Déclencheur voltmétrique	1 bobine XF et une MX (220 V)
Accessoires	Spécifiques à la commande accessible sur porte.

5.4.3.4. Protection transformateur

La protection du transformateur est assurée par un relais de température type T-154 de TECSYSTEM.

Ce matériel est installé dans le TGBT.

Le relais alarme (125° C) crée une alarme visuelle locale et un renvoi GTC.

Le relais défaut (150° C) déclenche le disjoncteur BT, crée une alarme locale et un renvoi GTC.

Le relais ventilation met en service le ventilateur (120° C) et l'arrête (110° C).

5.4.3.5. Commandes et signalisations

La tension de contrôle sera 230 Vca normal pris en amont du disjoncteur général.

Seront aussi pris en amont :

- l'alimentation du système de télégestion,
- l'éventuel système d'alimentation secourue.

1/ Cas sans réseau de télécommande

❖ Commandes :

- BP "essai lampes",
- BP "acquit défaut".

❖ Signalisations :

- VL "disjoncteur général ouvert"
- VL "disjoncteur général fermé"
- VL "défaut Bardin"
- Boîtier de signalisation 8 cases à LED de AMI Control réf : J1850 pour les alarmes et défauts
 - "disjoncteur général en défaut"
 - "T° 1^{er} seuil transformateur"
 - "T° 2^e seuil transformateur"
 - "défaut poste"
 - "défaut BARDIN"
 - "défaut terre" (en régime IT)

2/ Cas avec réseau de télécommande

Dans ce cas de figure, les équipements décrits dans le cas 1) sont repris, avec en plus un commutateur de sélection auto/manu.

Un coffret situé dans le bâtiment F permet de télécommander les disjoncteurs généraux BT si leur commutateur local est sur "Auto".

Le câblage du système de télécommande est du type standard ST.

- 1 platine 540*490 avec goulottes et bornier
- 1 commutateur (S1) de choix de tranche (1 ou 2)
- 1 bouton poussoir (BP1) d'essai délestage
- 1 commutateur (S3) 2 F-O Isolement tranche 4
- 1 commutateur (S4) 2 F-O Isolement tranche 4
- 1 commutateur (S5) 1 F-O Isolement tranche 3

	CCTG : CONCEPTION D'UN POSTE HAUTE TENSION	Unité Em Doc N°Ordre Ind. ST E CC 4249 D
		Activité principale Page DIQ2 12/21

1 commutateur (S6) 1 F-O Isolement tranche 3
1 commutateur (S7) 1 F-O Isolement tranche 1 ou 2
1 commutateur (S8) 1 F-O Isolement tranche 1 ou 2
1 commutateur (S9) 2 F-O Isolement tranche 5
1 commutateur (S10) 2 F-O Isolement tranche 5
1 relais (KA1) essai délestage
1 relais (KA2) tranche 5
1 relais (KA3) tranche 1 ou 2
1 relais (KA4) tranche 3
1 relais (KA5) tranche 4
1 relais (KA6) tranche 5
1 relais (KA7) réserve
1 relais (KA8) tranche 4

Les commandes des transformateurs concernés seront ramenées vers les TGBT par des câbles AR2V 4G 1,5 mm².
Bornier télécommande, liaisons en câble 24G2.5² avec 2 postes télécommandés les plus proches de manière à réaliser un bouclage.

5.4.3.6. *Comptage et mesures*

1 boîte d'essais tensions et 1 boîte d'essais courants de type ESSAILEC de chez ENTRELEC
1 compteur d'énergie électronique :
Type SOCOMEC DIRIS A60
Module de com TCP/IP.

L'ensemble comptage sera accessible en face avant du TGBT.
Raccordement des TC par l'intermédiaire de bornes court-circuitables.

Les mesures BT sont réalisées par la centrale de mesure DIRIS A60 et connecté au réseau via RJ45.

5.4.3.7. *Jeux de barres et distribution*

Un jeu de barres cuivre correspondant à l'intensité totale sera installé à l'arrière de la cellule arrivée. Ce jeu de barres pourra être prolongé en partie haute vers les cellules départs suivant la configuration du TGBT.
Des sous jeux de barres pourront être mis en place, en position verticale, à l'arrière des cellules départs.
Dans tous les cas les plages des disjoncteurs ne devront pas supporter le poids des câbles. Des supports de barres devront être installés.
Des raccords de type Multiclips pourront être utilisés pour les disjoncteurs modulaires.

Nota :

Dans tous les cas la tenue des jeux de barres et répartiteurs aux courants thermiques et aux courants de court-circuits devra être vérifiée suivant les normes en vigueur. L'entrepreneur reste seul responsable quant aux éventuelles défaillances de ses choix techniques.

5.4.3.8. *Protection des départs*

Les départs seront protégés par des disjoncteurs de chez SCHNEIDER Electric.
Leur type et leur calibre seront toujours déterminés par des calculs.

Ils pourront être de deux types de famille : modulaire et compact.

1) Disjoncteurs modulaires

Ils seront choisis dans la gamme IC60 et NG125.

2) Disjoncteurs compacts (Indice de service 232)

Ils font partie de la gamme NSX 100 à 630 A ou MTZ 800 à 2000 A et sont :
Débrochables sur socle.
Avec unité de protection électronique déterminée par les calculs.
Avec, si des contraintes d'installation l'imposent :
Protection différentielle
Déclencheur voltmétrique
Contacts auxiliaires

	CCTG : CONCEPTION D'UN POSTE HAUTE TENSION	Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
		ST	E	CC	4249	D
		Activité principale		Page		
		DIQ2		13/21		

5.4.3.9. Câblage

1/ Puissance

Le câblage de distribution des appareils de protection pourra être réalisé en barres cuivre rigide, barres cuivre souples.

Pour le raccordement des disjoncteurs de calibre \geq à 100 A, les barres souples seront privilégiées.

En aucun cas les appareils ne seront pontés les uns aux autres. Chaque appareil sera raccordé indépendamment au jeu de barres ou répartiteur.

2/ Contrôle-commande

Le câblage de contrôle-commande sera réalisé en filerie H07VK mis en place dans des goulottes PVC de type peigne avec au moins 30 % de réserve en place.

La couleur de la filerie sera noire pour la phase et bleu-clair pour le neutre.

3/ Mesure

Le câblage des signaux mesure sera réalisé par des câbles souples blindés adaptés aux types de signaux transportés. Le cheminement des câbles mesure sera séparé d'au moins 30 cm des cheminements puissance.

5.4.3.10. Raccordements

Le raccordement de la filerie souple se fera obligatoirement avec des embouts ou cosses sertis (obligatoire pour les circuits courant).

Le raccordement se fera dans la mesure du possible directement sur les disjoncteurs sans passer par des borniers intermédiaires.

Les borniers seront dans la mesure du possible en partie basse.

Les bornes seront de type à serrage par vis. Leur section sera adaptée à leur utilisation. Le pas de 6 sera un minimum.

5.4.3.11. Compensation de l'énergie réactive

L'armoire de compensation d'énergie réactive sera du type batterie de condensateur ALPIMATIC équipé du régulateur ALPTEC de chez Alpes Technologie.

5.4.3.12. Divers

Dans le cas du régime IT, un éclateur de type Cardew adapté à la tension d'utilisation, sera installé dans un coffret dédié à proximité du transformateur.

Toute source d'alimentation non coupée par le disjoncteur général devra être dûment signalée.

5.4.4. Platine de télésignalisation

Une platine dite de télésignalisation sera mise en place dans le poste.

Elle sera réalisée suivant les standards ST.

Cette platine regroupera :

- le relais Bardin,
- le ou les relais "présence tension" (prééquipé en socle de K1 à K7),
- le relais "défaut poste" qui est le regroupement des défauts "présence tension" (K12),
- le relais "défaut terre" si régime IT "K13",
- le bornier d'interface.

5.4.5. Auxiliaires

Dans certains cas des sources auxiliaires secourues pourront être mises en œuvre pour l'alimentation des tensions de commandes, auxiliaires de sécurité et autres. Ce type d'installation sera pris en compte et décrit dans le CCTP.

Un coffret ou armoire de distribution de type modulaire de chez SHNEIDER Electric pour l'alimentation des utilités et auxiliaires doit être prévu dans le poste. Il est alimenté depuis le TGBT.

Le régime de neutre à partir des armoires ou coffrets divisionnaires, sera TNS.

Seront alimentés entre autres à partir de ce coffret :

- l'éclairage du poste,
- les prises de courant du poste.

	CCTG : CONCEPTION D'UN POSTE HAUTE TENSION	Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
		ST	E	CC	4249	D
		Activité principale			Page	
		DIQ2			14/21	

5.4.6. **Report d'informations**

5.4.6.1. **Généralités**

Un certain nombre d'informations seront prévues sur bornes pour être éventuellement reportées vers la GTC pour la maintenance et vers la FLS pour la sécurité.

5.4.6.2. **Informations tableau HTA**

1/ **Cas du comptage HT**

- Position O/F des cellules IM
- Position O/F de la cellule CM (si demande CCTP)
- Position O/F de la cellule DM2 (si demande CCTP)
- Position O/F de la cellule QM (si demande CCTP)
- Fusion fusibles cellules CM et QM (si demande CCTP)
- Déclenchement de la cellule DM2
- Position débrosée de la cellule DM2 (si demande CCTP)
- Télécomptage HT
- Défaut Bardin

2/ **Cas du comptage BT**

- Position O/F des cellules IM
- Fusion fusibles cellule QM (si demande CCTP)
- Défaut Bardin

5.4.6.3. **Informations BT et autres**

- Défaut température 1^{er} seuil transformateur HTA/BT
- Défaut température 2^e seuil transformateur HTA/BT
- Défaut disjoncteur général BT (si demande CCTP)
- Défaut poste (relais présence tension)
- Porte du poste ouverte
- Défaut d'alimentation automate (contact position disjoncteur alimentation)
- Défaut d'isolement BT (cas du régime IT)
- Télécomptage (si comptage BT)

5.4.6.4. **Supervision GTC**

La supervision à partir du poste vers le service ST est réalisée par un automate.

Montage sous coffret Sarel.

L'ensemble du coffret automate est composé de :

- 1 Automate Schneider M340 16 entrées / 8 sorties avec module com TCP/IP.
- 1 convertisseur Ethernet/optique 24Vcc muni de 8 ports RJ45 et 4 ports optique.
- 1 alimentation avec chargeur 230 Vca / 24Vcc pour l'alimentation de l'automate et du convertisseur optique avec son ensemble batterie.
- L'ensemble sera dimensionné afin de garantir une autonomie de fonctionnement de 10 heures minimum.
- 1 tiroir optique au tenant et à l'aboutissant
- **1 liaison fibre optique entre le nouvel automate (tiroir optique) et le bâtiment K** (4 paires minimum)
- 1 liaison entre l'automate et le TGBT en câble SYT1 15 paires 9/10 (la quantité de paires pourra être augmentée suivant le poste)
- 1 bornier d'interface (bornes sectionnables) pour les informations depuis TGBT.

La prestation comprend la programmation de l'automate, le développement des vues ainsi que le paramétrage de la supervision PANORAMA.

Nota : Les informations du tableau HT transiteront par le TGBT.

5.4.6.5. **Renvoi FLS**

Un contact sec du relais "Défaut poste" (K12) sera envoyé vers la FLS.

Ce contact aura un câblage spécifique : 1 résistance de 10 K en parallèle avec le contact et une autre de 5 K en série.

	CCTG : CONCEPTION D'UN POSTE HAUTE TENSION		Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
			ST	E	CC	4249	D
		Activité principale	Page				
		DIQ2	15/21				

5.4.7. Équipements poste

5.4.7.1. *Généralités*

Le câblage des utilités dans le poste sera réalisé en apparent.

5.4.7.2. *Éclairage*

1/ Éclairage normal

Luminaires étanches 2*36 W type Park de MAZDA ou similaires, commandés par interrupteur, ou BP + télérupteur, placés au voisinage immédiat des accès, suivant la configuration du poste.

Le niveau d'éclairement requis est de 500 Lux mais la priorité est donnée à l'implantation des luminaires de telle sorte que :

- les appareils de sectionnement ne se trouvent pas dans une zone d'ombre,
- la lecture des appareils de mesure soit correcte.

2/ Éclairage de secours

Bloc autonome fixe type LEGRAND SATI adressable avec télécommande et protection associé au-dessus de la porte principale et éventuellement balisage suivant configuration du poste, ainsi qu'un bloc autonome portatif type "513 EDF" de Saft ou LEGRAND raccordé sur prise de courant à l'entrée du poste.

5.4.7.3. *Prises de courant*

2 prises minimum de courant 2P+T 10/16A brochage domestique (en plus de la prise dédiée au bloc portatif), doivent être installées judicieusement pour les opérations de maintenance et mise en service du poste.

5.4.7.4. *Téléphone et informatique*

1/ Téléphone

Le poste sera équipé d'un téléphone mural. Son emplacement sera déterminé par la configuration du poste et validé par le ST. Il sera raccordé sur un boîtier de répartition.

2/ Informatique

Deux prises réseaux cat 6 seront installés dans le poste dont une dédiée au comptage.

5.4.7.5. *Organes de sécurité*

Coupeur d'urgence générale électrique de type coffret à manette Réf. : 38098 de chez LEGRAND à installer à l'entrée du local.

Extincteurs appropriés.

5.4.7.6. *Matériel de sécurité*

Le poste doit être équipé des matériels permettant d'assurer l'exploitation et les manœuvres nécessaires dans des conditions de sécurité, avec au minimum :

- Un tabouret isolant 24 kV (CT-7-25/1 + CT-7-01)
- Une paire de gant 26.5 kV (CG-30**)
- Coffret pour gants (CG-35/1)
- Un dispositif de vérification d'absence de tension avec contrôle intégré (CL-410-30-M)
- Les dispositifs de mise à la terre et en court-circuit → suivant demande CCTP
- Une perche de sauvetage 1,65m 45kV (CS-45)
- Les affiches et pancartes de sécurité avec entre autres :

A l'extérieur

- Homme foudroyé (AM41-1)
- Plaque de signalisation (APR-108 + APR-11)
- Soins aux électrisés (AM-20)
- Gaz SF6 (AM-215)
- Câbles HT enterrés (AM-503 et AM-566/2)

A l'intérieur

- Consignes de sécurité (AM-208)
- Consignes générales (AM-18)
- Soins aux électrisés (AM-20)
- Consignes de manœuvres suivant les standards ST
- Les différentes terres (terre du neutre, terre des masses, etc.)

	CCTG : CONCEPTION D'UN POSTE HAUTE TENSION				Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
					ST	E	CC	4249	D
					Activité principale			Page	
					DIQ2			16/21	

5.4.8. Liaisons électriques et raccordements

- Sauf indication contraire les entrées de câbles dans les tableaux, armoires et coffrets, se feront toujours par le bas (sauf arrivées transfo).
- Les presse-étoupes seront utilisés dans le cas de coffrets, boîtes, sur les capteurs et actionneurs, et dans le cas d'entrée armoire par le dessus.
- Il ne devra jamais y avoir plus de deux points de connexion sur le même point de raccordement, et chaque point de connexion devra être facilement accessible.
- Les câbles seront fixés sur les cheminements tous les 2 mètres environ, avec des colliers appropriés.

5.4.8.1. HTA

1/ Liaisons HTA

Les câbles de la boucle seront conformes à la norme NFC 33226. 3*1*240 mm² aluminium en faisceau autour d'un conducteur de terre 25 mm² aluminium.

Les câbles de liaison transformateur seront unipolaires conformes à la norme NFC 33226, de section adaptée à la tenue sur court-circuit avec un minimum de 1*35 mm² par phase. Ils seront posés en trèfle.

2/ Jonctions HTA

Dans le cas de détournement de câbles, des jonctions peuvent être réalisées. Ces jonctions devront être adaptées au niveau de tension et aux types de câbles utilisés. Dans tous les cas, la solution technique envisagée devra être soumise à l'approbation du ST.

Dans le cas de nouvelle construction, les boîtes de raccordement sont interdites, L'alimentation du nouveau poste HT se fera depuis les postes existant sans boîte supplémentaire sur le réseau HT, Les points de raccordements seront définis par le ST en fonction de la charge des réseaux HT.

3/ Raccordements HTA

Le raccordement sur les cellules se fera au moyen d'extrémités courtes avec cosses adaptées au type de câble.

Le raccordement sur le transformateur se fera au moyen d'extrémités courtes de type EUIC 24kV avec cosses adaptées au type de câble.

Le serrage des connexions sera réalisé à la clé dynamométrique (force de serrage constructeur ou déterminée suivant section cosse).

Les blindages des câbles seront reliés à la terre du poste, au travers de la barre de terre des cellules pour le tableau, au travers d'une barre de terre spécifique sur le transformateur.

5.4.8.2. BT et courants faibles

Dans tous les cas la hauteur des câbles posés ne doit pas dépasser la hauteur d'aile du cheminement.

1/ Liaisons BT de puissance

- Leurs sections seront déterminées par les calculs, néanmoins la section par câble ne devra pas dépasser 240 mm² et limité à 4 par phase.
- Les câbles devront être en cuivre et de type souple (HO7) ou U1000R2V powerflex.
- Le raccordement des câbles de puissance permettra le passage d'une pince ampèremétrique.
- Les extrémités des conducteurs souples devront obligatoirement être pourvues d'embouts ou de cosses serties.
- Sur demande particulière, les câbles pourront être de type : résistant au feu, sans halogène, etc.
- Le serrage des connexions devra être conforme aux données constructeurs ou dans le respect des recommandations électriques.
- Les câbles unipolaires seront posés en trèfle sur une seule couche avec conducteur PE jointif.
- Les câbles multipolaires pourront être posés sur 2 couches maximum.

a) Transformateur → TGBT

Soit canalisation préfabriquée de chez Schneider ou équivalent pour une liaison très courte rendant difficile la mise en œuvre de câbles, soit au delà de 4 câbles en parallèle par phase (une dérogation peut être apportée si elle est donnée par le ST).

Soit liaison traditionnelle en câbles HO7 ou U1000R2V powerflex dans les autres cas.

b) TGBT → Armoires divisionnaires et consommateurs divers

Câbles U1000R2V ou autre suivant les contraintes environnementales.

	CCTG : CONCEPTION D'UN POSTE HAUTE TENSION	Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.	
		ST	E	CC	4249	D	
		Activité principale			Page		
		DIQ2			17/21		

2/ Liaisons BT de contrôle/commande

Sauf indication contraire (GTC, etc.) les câbles seront en règle générale de type AR2V de section 1,5 mm².
Les extrémités des conducteurs souples devront obligatoirement être pourvues d'embouts ou de cosses serties.
Les petits câbles de contrôle/commande pourront être regroupés en toron avec un maximum de 5.

5.4.8.3. Courants faibles

Les câbles seront adaptés aux signaux transportés (informatique, téléphonie, mesure, etc.).

5.4.9. Mises à la terre et interconnexion des masses

5.4.9.1. Généralités

Tout poste doit comporter une terre des masses. Les masses seront interconnectées au moyen de câbles cuivre nu de sections appropriées. Le neutre du transformateur sera mis à la terre par un câble isolé de section appropriée bleu ou repéré bleu. Toutes les liaisons de terre principales seront repérées.

Les liaisons équipotentielle n'autorisent en aucun cas à se passer du conducteur de protection lié aux alimentations électriques.

5.4.9.2. Réalisation

1/ Fond de fouilles

Lors de la réalisation d'un nouveau bâtiment, un réseau de terre en fond de fouille devra être mis en place. Cela consiste à placer sous le béton de propreté à au moins un mètre de profondeur un conducteur.

Ce conducteur pourra être soit d'un câble cuivre nu d'une section minimum de 25 mm², soit un câble acier galvanisé d'une section minimum de 95 mm².

Des remontées seront prévues au niveau des poteaux métalliques éventuels, et de l'emplacement de la barre de terre du poste.

2/ Inter bâtiment

Deux liaisons équipotentielles entre les bâtiments doivent être réalisées au moyen d'un câble cuivre nu de 70 mm² de section. Ce câble sera repéré aux deux extrémités.

3/ Poste

Le poste doit avoir une barre de terre générale de section appropriée, repérée, reliée à la terre du bâtiment. On doit pouvoir facilement isoler les masses des équipements de la terre pour des mesures éventuelles. Sur cette barre seront raccordés indépendamment les masses principales avec entre autres :

- les masses du tableau HTA,
- le neutre du transformateur,
- les masses transformateur HTA/BT (une barrette secondaire sera implantée à proximité pour raccorder les masses transfo et l'enveloppe de protection),
- les masses du TGBT,
- la liaison équipotentielle du poste.

Un câble de liaison équipotentielle principale sera installé sur le cheminement du poste. Il servira à connecter les équipements divers et les masses métalliques non connectées directement à la terre du poste.

Les masses secondaires sont entre autres :

- les cadres de portes métalliques,
- les pieds de supportage de faux-plancher,
- les coffrets et armoires auxiliaires,
- les cheminements secondaires,
- les supports de tableaux,
- les tuyauteries et canalisations métalliques.

Les sections cuivre nu minimum sont entre autres :

- 1*70 mm² pour la terre du poste et interconnexions bâtiments
- 1*70 mm² pour les masses transformateur (29 mm² pour l'enveloppe)
- 1*50 mm² pour le tableau HT
- 1*50 mm² pour le TGBT
- 1*29 mm² pour la liaison équipotentielle principale.

La continuité électrique des chemins de câble HT et Bt (équipotentialité) devra être garantie par câble cuivre avec système de fixation bi-métal tous les 5 mètres.

	CCTG : CONCEPTION D'UN POSTE HAUTE TENSION				Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
					ST	E	CC	4249	D
					Activité principale			Page	
					DIQ2			18/21	

4/ Connexions

Le raccordement sur les masses ainsi que les dérivations seront réalisés par des connexions vissées et/ou soudées par aluminothermie.

5.4.10. Cheminements

5.4.10.1. Généralités

- Les cheminements seront protégés contre l'oxydation par un procédé reconnu et adapté (galvanisation, etc.).
- Les chemins de câbles seront choisis avec une hauteur d'aile d'environ 50 mm minimum.
- Les différents niveaux de tension chemineront obligatoirement par des chemins de câbles différents et suffisamment éloignés les uns des autres pour éviter les risques de perturbation (minimum 30 cm).
- Les liaisons électriques cheminant dans des caniveaux seront obligatoirement posées sur des chemins de câbles.
- Les chemins de câbles (tôle pliée) seront toujours à bords rabattus.
- Tout nouveau chemin de câbles sera prévu avec au moins 30 % de réserve en place, et les câbles seront posés avec un maximum de 2 couches.
- Dans tous les cas les cheminements resteront facilement accessibles après leur installation.
- Pour certains cheminements terminaux, le "Telex rail" pourra être utilisé.
- Le cheminement de type Cablofil est prohibé.

5.4.10.2. Réalisation

1/ HTA

Les câbles HTA chemineront dans des goulottes métalliques capotées verrouillées, dûment repérées au moyen d'étiquettes réglementaires.

2/ BT

Les câbles BT chemineront sur des chemins de câbles métalliques perforés.

3/ Courants faibles

Les Câbles courant faible, chemineront sur des chemins de câbles métalliques perforés (un capotage peut être envisagé sur les parties à fort risque de perturbation).

4/ Tertiaire

Sauf indication contraire dans le CCTP les câbles d'éclairage et prises de courant, ainsi que tout autre équipement tertiaire chemineront dans le poste en apparent sous tube PVC.

5/ Mise en œuvre

Tous les systèmes de supportage seront dans la mesure du possible des systèmes préfabriqués du commerce. Dans le cas contraire les supports seront soumis à l'approbation du ST.

Les trémies et autres réservations seront rebouchées avec au minimum du plâtre et avec le degré coupe feu adapté.

5.4.11. Repérage

Le repérage ne sera jamais de type manuscrit et devra être réalisé au tenant et à l'aboutissant.

1/ Poste HT, Cellule, Transformateurs.

Toutes les cellules et transformateurs devront recevoir un panneau de manœuvre sur support polystyrène choc sérigraphié trois couleurs similaires en tous points à ceux déjà en place exécutés à partir des plans existants mis à jour aux soins de l'entreprise.

La pose sera réalisée au moyen de rivets plastiques.

De plus, toutes les cellules et transformateurs devront être équipés de nouvelles étiquettes dilophane gravées.

Les schémas unifilaires des postes modifiés sont à mettre à jour à partir des plans existants. Ils seront à fournir sur support polystyrène sérigraphié monochrome.

Les transformateurs HTA-BT seront repérés par des étiquettes dilophane autocollantes gravées, repère défini par le ST. Une étiquette sera placée sur l'enveloppe, une autre sur le transformateur (rivetée).

2/ Armoires et coffret

Les armoires et coffrets seront repérés par des étiquettes dilophane autocollantes gravées, repère défini par le ST. Les étiquettes seront toujours en partie haute, à droite ou à gauche suivant l'équipement.

Chaque coffret sera repéré par un intitulé et son numéro de plan.

Le repérage du sens de rotation (sens horaire) des phases, est indiqué sur chaque coffret ou armoire de distribution.

	CCTG : CONCEPTION D'UN POSTE HAUTE TENSION					Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
						ST	E	CC	4249	D
						Activité principale			Page	
						DIQ2			19/21	

Les étiquettes seront réalisées de couleurs différentes compte tenu de l'origine ou du type d'alimentation :

- Distribution classique régime IT.....Fond noir / Écriture blanche
- Distribution classique régime TN.....Fond blanc / Écriture noire
- Circuits spéciaux.....Fond rouge / Écriture blanche
(Disjoncteurs raccordés en amont du disjoncteur général BT, Circuits réalimentés pendant les coupures, circuits alimentés par Groupes électrogènes)
- Circuits aval onduleurFond vert / Écriture blanche
- Circuits courants faibles.....Fond bleu / Écriture blanche

1/ Appareillage

Le repérage de l'appareillage sera conforme aux schémas. Il sera du type étiquette dilophane gravé de couleur appropriée, ou encore réalisé avec le système de repérage prévu par le fabricant.

2/ Câbles

Le repérage des câbles sera de type directionnel. Il sera du type "DUPLIX" de Legrand.

3/ Filerie

a) Puissance

Le repérage sera suivant le code des couleurs avec baguage de la filerie ou des barres (souples et rigides).

- Marron.....Phase 1
- Noir.....Phase 2
- Rouge.....Phase 3
- Bleu clair.....Neutre (couleur pleine dans les petites sections)

b) Contrôle

Le repérage de la filerie sera conforme aux schémas. Il sera du type "Memocab ou Cab 3" de Legrand ou similaire (code des couleurs international).

4/ Autres

Seront repérés entre autres et suivant les directives du ST :

- les boîtes de jonctions,
- les prises de courant,
- les capteurs et actionneurs.

5.4.12. Études

Les études respecteront les standards habituels du ST.

5.4.13.1. Calculs

Les calculs des protections et liaisons électriques seront réalisés avec le logiciel ECODIAL ou CANECO dans sa dernière version.

La sélectivité entre les différentes protections devra être respectée, **la filiation n'est pas acceptée.**

Avant la réalisation des schémas électriques l'entreprise devra fournir l'ensemble des calculs validé par l'organisme agréé du CEA/Grenoble.

Le dossier de calcul sera composé de :

- page de garde,
- sommaire des folios,
- schéma unifilaire,
- fiche source,
- fiche départ.

5.4.13.2. Schémas électriques

Les schémas seront réalisés en DAO avec le logiciel AUTOCAD dans la version utilisée par le ST.

Ils seront réalisés sur des fonds de plan fournis par le ST et utiliseront les symboles normalisés.

Ils seront structurés pour être aisément lisibles avec tous les renvois et informations nécessaires à leur compréhension.

Dans tous les cas ils respecteront les directives du ST.

Les titres et numéros seront donnés par le ST.

	CCTG : CONCEPTION D'UN POSTE HAUTE TENSION				
	Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
	ST	E	CC	4249	D
	Activité principale			Page	
	DIQ2			20/21	

L'entreprise devra, suivant les travaux réalisés transmettre au ST l'ensemble des éléments pour mise à jour des plans suivants :

- ST.E.DF0922 : Boucles 15 kV.
- ST.E.DF1462 : Distribution 15 kV depuis PDL et PDC.
- ST.E.DF2203 : Réseau 15 kV carnet de câbles.
- ST.E.DF2202 : Réseau 15 kV calcul des ICC.
- ST.E.PN0871 : Cheminement VRD.
- ST.E.PN1498 : Plan de verrouillage HT.

5.4.13. Essais, contrôles réglementaires, et réception

5.4.14.1. Généralités

Des essais particuliers peuvent être demandés dans le CCTP. Mais cela ne retire en aucun cas la garantie de bon fonctionnement que se doit l'entrepreneur.

5.4.14.2. Contrôles en usine

Les contrôles en usine seront précisés sur le CCTP.
Tout contrôle devra faire l'objet d'un procès verbal de réception.

5.4.14.3. Contrôles sur site

Il y aura deux types de contrôle site :

1/ Les contrôles fonctionnels

Ils sont réalisés par l'entrepreneur pour garantir la conformité et la viabilité de l'installation.
Les contrôles et essais doivent être consignés dans un document.
Ces contrôles peuvent porter entre autres sur :

- la conformité aux documents,
- la conformité aux normes et règlements,
- les mesures d'isolement,
- les essais diélectriques,
- les mesures de chute de tension en charge,
- la rotation et l'équilibrage des phases,
- la mesure et la continuité des circuits de terre,
- l'étalonnage des appareils de mesure,
- le choix et le réglage des appareils de protection,
- le bon fonctionnement des automatismes.

2/ Les contrôles réglementaires

Ils sont réalisés par l'organisme agréé sur le site du CEA/Grenoble et sont à la charge du concepteur ou de l'entrepreneur. Les résultats sont consignés dans un procès verbal remis au maître d'ouvrage.
Toutes les remarques devront être remises en conformité, et ce, à la charge du concepteur ou de l'entrepreneur. A la suite des levées de remarque, le concepteur ou l'entrepreneur transmettra un rapport vierge de toute non conformité.

5.4.14.4. Réception

En règle générale, les pièces administratives précisent les modalités des réceptions de travaux.
Dans tous les cas, la réception ne sera prononcée que si les travaux sont exécutés conformément aux dispositions du marché, et si les essais et contrôles sont satisfaisants.

5.4.14.5. Dossier des ouvrages exécutés

Un dossier des ouvrages exécutés devra être transmis au ST suivant le document ST.E.NT3449 lors de la réception de chantier.

5.4.14. Récapitulatif des marques et types de matériels imposés

Tout le matériel mis en œuvre sera neuf et conforme aux normes NF (NF-USE). Tout matériel devra avoir le marquage CE. Dans le cas contraire, l'entrepreneur devra se faire délivrer les certificats permettant de s'assurer que le matériel mis en œuvre répond aux exigences de sécurité et de service, dans les conditions d'emploi prévues.
Certains matériels peuvent être sujets à dérogation, mais dans ce cas l'entrepreneur devra avoir l'accord du ST sur le matériel de remplacement qu'il propose.

5.4.15.1. Matériel HTA

Matériel	Marque	Type	Référence
Cellule arrivée	Schneider Electric	SM6 - IM 400-24-12,5	
Cellule combiné interrupteur-fusibles	Schneider Electric	SM6 - QM 400-24-12,5	
Cellule comptage HTA	Schneider Electric	SM6 - CM 400-24-12,5	
Cellule disjoncteur double sectionnement	Schneider Electric	SM6 - DM2 400-24-12,5	
Transformateur HTA/BT Eco design	Schneider Electric	Trihal (enveloppe IP31)	
Gaine préfabriqué	Schneider Electric	Normabarre ou Canalis	
Matériel de sécurité pour poste	Catu		
Contrôle réseau	Schneider Electric	FLAIR 279.	

5.4.15.2. Matériel BT et courants faibles

Matériel	Marque	Type	Référence
Tôleries TGBT	Schneider Electric	PRISMA P	
Disjoncteur général	Schneider Electric	Masterpact MTZ Unité Micrologic 5.0A	
* Parasurtenseur	Schneider Electric	Cardew C	
* CPI	Schneider Electric	XM200	
* Recherche de défaut	Schneider Electric	XD301 et 312 avec tores	
Répartiteur	Schneider Electric	Powerclip et Multiclip	
Disjoncteurs modulaires	Schneider Electric	IC60, C120, NG125, NC100, NC125	
	Legrand	DX	
Disjoncteurs compacts	Schneider Electric	NSX 100 à 630 Micrologique 5.2.A mini	
	Legrand	DPX 100 à 630 + déclencheur S2	
Relais de protection transformateur	Techsystem	T-154	
Transformateur de courant	Schneider Electric		
Compteur d'énergie	SOCOMEK	DIRIS A60 avec module TCP/IP	
Boîtes à bornes d'essais	Entrelec	Essailec	
Boîtier de signalisation	AMI	8 cases - LED - Ref. : J1850	
Système de supervision	Schneider	M340	
Alimentation supervision	SIAT	24 Vcc	
Luminaires	Mazda ou similaire	Park étanche	
	Europhane ou similaire	Force 9	
Prises de courant, interrupteurs, boutons poussoirs	Legrand ou similaire	Plexo	
Bloc autonome de sécurité	Legrand	LED 400 Lumens SATI autonome ou adressable	
Bloc autonome portatif	Saft	513 EDF	
Compensation d'énergie	Alpimatic avec régulateur		
Canalisations préfabriquées	Schneider Electric	Normabarre ou Canalis	
Coffret manette d'urgence	Legrand	Réf. : 38096	
Parafoudre	Schneider Electric ou Phoenix Contact	Type 1	
Voyant	Schneider Electric	LED	
Centrale de mesure	Socomec	DIRIS A60+ module communication TCP/IP	