



CAHIER DES CONDITIONS TECHNIQUES GENERALES
C.C.T.G. ELECTRICITE
HAUTE TENSION et BASSE TENSION
CEA - CESTA

CEA/CESTA/DLG/STL
DO 203 26/02/16



16ZZAL000280

diffusé le : 26/02/16

Origine : CEA/CESTA/DLG/STL		Référence à :	
Classification : DO		E.P :	Affaire : Contrat :
Identification du document			
Nature:	Référence: DO203-16	Date: 26-02-16	Nombre de pages: 138
Auteur :			
Titre : CAHIER DES CONDITIONS TECHNIQUES GENERALES ELECTRICITE HAUTE TENSION ET BASSE TENSION – CEA CESTA			
Résumé : Le présent cahier des charges est applicable à la réalisation de toutes les installations électriques haute et basse tension du CEA/CESTA et du TEE. Il définit les principes généraux applicables et le matériel utilisé sur les sites. Messieurs Jean RENARD et Christophe DUPRAT de la société DUPLAN INGENIERIE, Assistants Maître d'œuvre auprès du CESTA ont largement contribué à la rédaction du présent document.			
Mots clés : CCTG – ELECTRICITE – HAUTE TENSION – BASSE TENSION			

	Rédacteur	Approbateurs		Emetteur
Nom				
Fonction				
Visa Date				

SOMMAIRE

1. - GENERALITES.....	9
1.1. - OBJET.....	9
1.2. - GLOSSAIRE DES PRINCIPALES ABREVIATIONS DU CCTG	9
1.3. - DOCUMENTS ET REGLES APPLICABLES	10
1.3.1. Généralités	10
1.3.2. Règles applicables HT et BT	11
1.3.3. Règles applicables protection foudre	12
1.4. - MODALITES D'ORGANISATION DE LA PRESTATION	13
1.5. - CONTENU DES OFFRES.....	13
1.6. - DOCUMENTATION TECHNIQUE	13
1.6.1. Documents à fournir	13
1.6.2. Présentation des plans et schémas	15
1.6.3. Vérification des documents.....	15
1.7. - MATERIEL MIS EN ŒUVRE	15
1.8. - MODIFICATIONS D'INSTALLATIONS EXISTANTES	16
2. - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES	17
2.1. - PRESENTATION DU RESEAU HTA.....	17
2.2. - NATURE ET ORIGINE DES TENSIONS.....	17
2.3. - REGIME DE NEUTRE	17
2.4. - CONVENTIONS	18
2.4.1. Champ tournant.....	18
2.4.2. Repérages des conducteurs	18
2.4.3. Architecture de distribution Basse Tension	18
2.5. - CLASSEMENT DES RESEAUX EN FONCTION DE LA CONTINUITE DE SERVICE	18
2.6. - TENSIONS LIMITES CONVENTIONNELLES UL.....	20
2.7. - BASES DE CALCULS	20
2.7.1. Généralités	20
2.7.2. Puissances totales - Courants d'emploi	20
2.7.3. Division des installations.....	21
2.7.4. Influences externes.....	21
2.7.5. Calibres des protections en égard aux puissances	21
2.7.6. Sections et protections minima absolues	21
2.7.7. Détermination des sections des conducteurs actifs.....	22
2.7.8. Prise en compte des chutes de tension	22
2.7.9. Prise en compte de la protection contre les contacts indirects et des ICC	22
2.7.10. Petits disjoncteurs.....	22
2.8. - MONTAGE DU MATERIEL	22
2.9. - DEPOSE ET DESTRUCTION	22

2.10. - STOCKAGE ET TRANSPORT	23
2.11. - TOLERIE ET PEINTURE	23
2.12. - INTERVENTION SUR INSTALLATION ELECTRIQUE	23
3. - HAUTE TENSION ET POSTE HT/BT	24
3.1. - TRAVAUX PRELIMINAIRES	24
3.1.1. Terre des postes et réseau des masses	24
3.1.2. Aménagements génie civil	25
3.1.3. Ventilation / Chauffage	25
3.1.4. Accès (sécurité et intrusion).....	25
3.1.5. Téléphone	26
3.1.6. Eclairage	26
3.1.7. Appareillage	26
3.1.8. Accessoires de sécurité.....	26
3.2. - MISE EN ŒUVRE DES MATERIELS BT DANS LES POSTES	27
3.2.1. Chargeurs 120 Vcc	27
3.2.2. Coffrets parafoudres et parasurtenseur	27
3.2.3. Alimentation servitudes 220 Vac.....	28
3.2.4. Alimentations auxiliaires 120 V	28
3.3. - MISE EN ŒUVRE DES MATERIELS HTA DANS LES POSTES.....	28
3.3.1. Description des cellules HTA	28
3.3.2. Plan de protection des boucles	30
3.3.3. Liaison « pilote » entre relais de protection numérique	31
3.3.4. Signalisation et commandes locales des cellules HTA.....	33
3.3.5. Protection des transformateurs	34
3.3.6. Transformateurs HTA / BT	34
3.4. - CABLES ET FILERIE	35
3.4.1. Circuits BT et TBT	35
3.4.2. Circuits HTA	36
3.4.3. Circuit de terre	37
3.4.4. Mode de pose et cheminements à l'intérieur des postes.....	37
3.4.5. Mode de pose et cheminements à l'extérieur des postes.....	38
3.5. - SUPERVISION DES EQUIPEMENTS HTA	39
4. - TABLEAUX GÉNÉRAUX BASSE TENSION	42
4.1. - CARACTERISTIQUES GENERALES	42
4.1.1. Sélectivité des protections basse tension	43
4.1.2. Filiation	43
4.2. - DOCUMENTS DE REFERENCE	43
4.3. - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES PARTICULIERES	43
4.3.1. TGBT Poste.....	43
4.3.2. TGBT Déportés	45
4.4. - CONTROLES ET SURVEILLANCE	45
4.4.1. Régime de neutre TNS	45
4.4.2. Régime de neutre IT	45
4.5. - COUPURE D'URGENCE.....	46
4.6. - PRISES DE TERRE	46

4.6.1. Généralités	46
4.6.2. Prises de terre	46
4.6.3. Liaisons équipotentielles principales	46
4.6.4. Liaisons équipotentielles supplémentaires	46
4.6.5. Raccordement des masses aux prises de terre	46
4.7. - REPARTITEUR DE TERRE	46
4.8. - PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS	47
4.9. - ANALYSE – SURVEILLANCE - COMPTAGE	47
4.9.1. Définition des objectifs	47
4.9.2. Nature des paramètres à mesurer	47
4.9.3. Définition des équipements	48
4.10. - SUPERVISION DU TABLEAU	50
5. - ARMOIRES ET COFFRETS ELECTRIQUES BASSE TENSION.....	51
5.1. - ENVELOPPE.....	51
5.2. - COMPOSANTS.....	52
5.2.1. Boutons poussoir - Commutateurs rotatifs - Voyants	52
5.2.2. Appareils de mesure	53
5.2.3. Disjoncteurs - Interrupteurs.....	53
5.2.4. Contacteurs et discontacteurs	53
5.2.5. Coupe-circuits - Sectionneurs fusibles	53
5.2.6. Blocs de jonctions et répartiteurs	53
5.2.7. Protection contre les surtensions	53
5.3. - REPERAGES	54
5.4. - MONTAGE DU MATERIEL	54
5.5. - LIAISONS ELECTRIQUES	55
5.5.1. Identification des circuits.....	55
5.5.2. Nature des conducteurs.....	56
5.5.3. Sections et conditions d'emploi.....	56
5.5.4. Raccordements et câblages	56
5.6. - SOUS COMPTAGE DES CONSOMMATIONS ELECTRIQUES.....	57
5.7. - REPERAGE INTERIEUR.....	57
5.8. - SUPERVISION DES TABLEAUX	58
5.8.1. Généralités	58
5.8.2. Précâblage d'un TG.....	58
5.8.3. Précâblage d'un TD	58
5.8.4. Précâblage d'un STD.....	59
5.8.5. Précâblage d'un TGM (ou TGO) ou d'un TDM (ou TDO) sans TGM associé	59
5.8.6. Précâblage d'un TDM (ou TDO) avec TGM	59
5.8.7. Précâblage d'un STD (ou STD0).....	59
5.8.8. Liaisons entre tableaux	60
5.9. - TABLEAU GESTION ET SURVEILLANCE ELECTRICITE	60
6. - CANALISATIONS BASSE TENSION	62
6.1. - DEFINITION DES MODES DE POSE	62
6.2. - DESCRIPTION DES MODES DE POSE	62

6.2.1. Montage encastré dans les parois horizontales ou verticales	62
6.2.2. Pose sous fourreaux enterrés.....	64
6.2.3. Pose en caniveaux	64
6.3. - REPERAGES	65
6.3.1. Repérage des canalisations.....	65
6.3.2. Repérage des caniveaux extérieurs.....	65
6.3.3. Repérage appareillage spécifique et boîtes de dérivation	66
6.4. CABLAGE TYPE DE MODULE DE BUREAU.....	66
7. - APPAREIL D'ECLAIRAGE NORMAL	67
7.1. - MODES DE POSE ET DE FIXATION DES APPAREILS D'ECLAIRAGE.....	67
7.2. - PRINCIPE D'ALIMENTATION ET CABLAGE.....	67
7.3. - CARACTERISTIQUES DES SOURCES	68
7.4. - ECLAIREMENT.....	69
7.5. - CARACTERISTIQUES DES APPAREILS D'ECLAIRAGE	69
8. - ECLAIRAGE DES VOIRIES.....	71
8.1. - GENERALITES.....	71
8.2. - NIVEAUX D'ECLAIREMENT	71
8.3. - LUMINAIRES UTILISES.....	71
8.4. - POSE DES CANDELABRES.....	71
8.5. - ARMOIRE DE PROTECTIONS	72
8.6. - CABLAGE DES CANDELABRES	72
9. - APPAREILLAGE	73
9.1. - GENERALITES.....	73
9.2. - PRINCIPES DE COMMANDE	73
9.3. - APPAREILLAGES POUR LES LOCAUX SANS RISQUE PARTICULIER	74
9.4. - APPAREILLAGES POUR LES LOCAUX AVEC RISQUES PARTICULIERS.....	75
9.5. - EQUIPEMENTS SPECIFIQUES	75
9.5.1. Coffrets prises de courant.....	75
9.5.2. Prises de courant industrielles	76
9.5.3. Bloc de prises de courant "secouru" (réseau sur onduleur).....	77
9.5.4. Gaines préfabriquées	77
10. - ARRETS ET COUPURES D'URGENCE.....	78
10.1. - OBJET.....	78
10.2. - DOCUMENTS DE REFERENCE	78
10.3. - DEFINITIONS	78
10.3.1. Arrêts d'urgence	78
10.3.2. Coupures d'urgence	78
10.3.3. Conditions	79

10.4. - TABLEAU DE NORMALISATION DES TYPES ET FONCTIONS DES ARRETS ET COUPURES D'URGENCE	80
10.4.1. Légendes.....	81
10.4.2. Nomenclature	81
10.5. - IDENTIFICATION.....	82
10.5.1. Libellés	82
10.5.2. Etiquettes	82
10.6. - TRAITEMENT ET SUPERVISION DES COUPURES D'URGENCE.....	82
11. - ECLAIRAGE DE SECURITE.....	84
11.1. - GENERALITES.....	84
11.2. - ECLAIRAGE D'EVACUATION.....	84
11.3. - ECLAIRAGE D'ANTIPANIQUE.....	84
11.4. - ALIMENTATION ET TELECOMMANDE.....	85
11.5. - AUTOGESTION	85
11.6. - EQUIPEMENTS DES LOCAUX TECHNIQUES	85
11.7. - MARQUE ET TYPE DES APPAREILS (HORS BATIMENT 601).....	86
11.8. - BATIMENT 601 ET ANNEXES.....	86
12. - SURVEILLANCE DES GROUPES ELECTROGENES.....	87
12.1. - GENERALITES.....	87
12.2. - REPORT D'INFORMATIONS SUR LA SUPERVISION ELECTRIQUE	87
12.3. - TELEALARME (TEA) REPORT DE DEFAUTS GROUPE ELECTROGENE	87
12.4. - FICHE DE DEMANDE CREATION DE VOIE D'ALARME SUR TEA	88
12.5. - FICHE DE RECETTE DE GROUPE ELECTROGENE	88
13. - SURVEILLANCE DES ONDULEURS.....	89
13.1. - GENERALITES.....	89
13.2. - REPORT D'INFORMATIONS SUR LA SUPERVISION ELECTRIQUE	89
13.3. - REPORT D'ALARME GENERALE ONDULEUR TELEALARME (TEA)	89
13.4. - FICHE DE DEMANDE CREATION DE VOIE D'ALARME SUR TEA	89
13.5. - FICHE DE RECETTE ONDULEUR	89
14. - ANNEXES	90
14.1. - ANNEXE 1 - LEGENDE APPAREILLAGE ELECTRIQUE.....	91
14.2. - ANNEXE 2 - PRINCIPE D'EQUIPEMENT DES BATIMENTS A USAGE DE BUREAUX - CHEMINS DE CABLES.....	96
14.3. - ANNEXE 3 - PRINCIPE D'EQUIPEMENT DES BATIMENTS A USAGE DE BUREAUX - ECLAIRAGE	98
14.4. - ANNEXE 4 - PRINCIPE D'EQUIPEMENT DES BATIMENTS A USAGE DE BUREAUX - PRISES DE COURANT	100

14.5. - ANNEXE 5 - PRINCIPE DE DISTRIBUTION ET DE REPERAGE DES BATIMENTS	103
14.6. - ANNEXE 6 - PRINCIPE D'ANALYSE DE SURVEILLANCE ET DE COMPTAGE	113
14.7. - ANNEXE 7 - PRINCIPE DE REPERAGE DES CABLES DE DISTRIBUTION PRINCIPALE	115
14.8. - ANNEXE 8 - SCHEMA DE PRINCIPE TABLEAU DIVISIONNAIRE - REGIME TNS	117
14.9. - ANNEXE 9 - SCHEMA DE PRINCIPE TABLEAU DIVISIONNAIRE - REGIME IT.....	126
14.10. - ANNEXE 10 - STANDARDS DE BOITIERS DE COUPURE ET ARRETS D'URGENCE.....	128
14.11. - ANNEXE 11 – COFFRET TYPE ECLAIRAGE DES VOIRIES.....	130

1. - GENERALITES

1.1.- OBJET

Le présent document est applicable à la réalisation de toutes les installations électriques haute tension HTA et basse tension du CEA CESTA et du TEE, hors bâtiments 610 et 611 pour lesquels l'applicabilité du CCTG sera confirmé au cas par cas par le CEA. Il définit les principes généraux applicables et le matériel utilisé sur les sites.

Sont également à prendre en considération, dans la réalisation des prestations :

- Le CCTG Supervision des installations électriques,
- Le CCTG Protection foudre – INSZ0008ZALCDC99001766,
- Le CCTG Instruction pour la documentation technique – SYMS0705ZALINS01001588.

1.2.- GLOSSAIRE DES PRINCIPALES ABREVIATIONS DU CCTG

A :	Ampère
AFE :	Association Française pour l'Eclairagisme
BAES	Bloc Autonome d'Eclairage de Sécurité
BT :	Basse tension
CCTG :	Cahier des Clauses technique Générales
CCTP :	Cahier des Clauses Techniques Particulières
CD :	Confidentiel Défense
CE :	Certification Européenne
CEA :	Commissariat à l'Energie Atomique
CEI :	Commission Electrotechnique Internationale
CEM :	Compatibilité Electro Magnétique
CESTA :	Centre d'Etude Scientifique et Technique d'Aquitaine
CGA :	Conditions Générales d'Achat du CEA
CPAU :	Coupe de Poing d'Arrêt d'Urgence
D A :	Double Allumage
DGPT2	: Détection Gaz Pression Température 2 seuils
DMCR	Dispositif de Mesure et de Contrôle de Régime
DOE :	Dossier des Ouvrages exécutés
DTU :	Document Technique Unifié
F :	Fréquence
FM :	Force Motrice
GE :	Groupe Electrogène
GTB :	Gestion Technique du bâtiment
GTC :	Gestion Technique Centralisée
HTA :	Haute Tension A
HTB :	Haute Tension B
IEPF :	Installation Extérieure de la Protection Foudre
IIPF :	Installation Intérieure de la Protection Foudre
IP :	Indice de Protection
IRC :	Indice de Rendu des Couleurs
IT :	Neutre isolé
kVA :	kilo Volt Ampère
kWh	kilo Watt-heure
NF C:	Norme Française (C série électricité)
O/F :	Ouvert / Fermé
PAQ :	Plan Assurance Qualité
PC :	Prise de Courant
PE :	Presse étoupe
PV :	Procès-Verbal
PVC :	Polychlorure de Vinyle

REP :	Repère
S A :	Simple Allumage
SATI :	Système Automatique de Tests Intégrés
SD :	Signalisation de Défaut
STD :	Sous Tableau Divisionnaire
STL :	Service Technique et Logistique
TC :	Transformateur de courant
TD :	Tableau Divisionnaire
TDM :	Tableau Divisionnaire Maintenu (Réseau Maintenu et Réseau Maintenu Permanent)
TDO :	Tableau Divisionnaire Ondulé (Réseau Maintenu et Réseau Maintenu Permanent)
STDM :	Sous Tableau Divisionnaire Maintenu (Réseau Maintenu et Réseau Maintenu Permanent)
STDO :	Sous Tableau Divisionnaire Ondulé (Réseau Maintenu et Réseau Maintenu Permanent)
TEA :	Télé Alarme
TEE :	Terrain d'Expérimentation Extérieure
TG :	Tableau Général
TGBT :	Tableau Général Basse Tension
TGM :	Tableau Général Maintenu (Réseau Maintenu et Réseau Maintenu Permanent)
TGO :	Tableau Général Ondulé (Réseau Maintenu et Réseau Maintenu Permanent)
TGS :	Tableau de Gestion et de Surveillance
THD :	Taux de Distorsion Harmoniques
TNC :	Terre et Neutre confondus
TNS :	Terre et Neutre Séparé
TST :	Travail Sous Tension
TT :	Neutre et Terre à la Terre
UTE :	Union Technique de l'Electricité
V :	Volt
VRI :	Vérification Réglementaire Initiale.

1.3.- DOCUMENTS ET REGLES APPLICABLES

1.3.1. GENERALITES

D'une façon générale, l'ensemble des travaux devra être conforme aux lois, décrets et règlements complétant ou modifiant les documents cités, publiés antérieurement ou postérieurement à l'offre de prix.

Suivant la date de publication de ces documents, les conséquences financières seront les suivantes :

- texte antérieur à l'établissement de l'offre de prix : toute modification sera à la charge de l'Entreprise contractante,
- texte postérieur à l'établissement de l'offre de prix : les conséquences financières des modifications aux prestations prévues feront l'objet d'un ordre de service du CEA CESTA.

En outre, les matériels et les installations devront être conformes aux normes, notices techniques et standards en vigueur au CEA CESTA.

Les Entreprises devront également se conformer :

- aux règles d'échange de documents graphiques du CEA-CESTA et des annexes (en particulier électricité, éclairage et liste des symboles génériques),
- au CCTG « Documentation Technique ».

Pour toute intervention sur une installation électrique, l'Entreprise devra se conformer :

SYM MS40Z ZAL INS 16000280 A	Ce document est la propriété du CEA et ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation
------------------------------	--

- au carnet de prescriptions de sécurité UTE C 18510,
- le personnel devra être habilité au minimum B1.H1 pour les exécutants et BC.HC pour le Chargé de Consignation,
- tous travaux nécessitant une coupure devront obligatoirement faire l'objet d'une consignation qui sera effectuée exclusivement par l'Exploitant(*) qui délivrera une attestation de consignation pour travaux.
- Les travaux sous tension sont formellement interdits.

1.3.2. REGLES APPLICABLES HT ET BT

L'ensemble des réalisations devra être conforme aux lois, règlements, normes et toutes règles de l'art, applicables dans le cas d'espèce, en vigueur à la date de la signature du marché.

Les réalisations devront notamment répondre aux normes et réglementations suivantes :

- la norme NF C 12.100 pour la protection des travailleurs,
- la norme NF C 13.200 pour la haute tension,
- la norme NF C 33.220 pour les câbles HTA,
- la norme NF C 52.100 et 52.113 pour les transformateurs HTA / BT,
- la norme NF C 63.439 pour les ensembles BT montés en usine,
- la norme NF C 64.100 et 64.400 pour l'appareillage à haute tension,
- aux spécifications UTE concernant le matériel électrique,
- aux règles professionnelles,
- la norme NFC 15100 et additifs : les fiches d'interprétations et les guides pratiques UTE de mise en œuvre,
- la norme NFC 15.900 : mise en œuvre et cohabitation des réseaux de puissance et des réseaux de communication.
- la norme UTE C 15118 et additifs relatifs aux protections, commandes et sectionnement des circuits électriques,
- la norme UTE C 15120 et additifs : guide pratique pour l'établissement des prises de terre dans les bâtiments,
- la norme UTE C 15.103 : choix des matériels électriques (y compris canalisations) en fonction des influences externes (guide pratique).
- la norme UTE 15106 et additifs relatifs aux conducteurs de terre et liaisons équipotentielles.
- la norme 15.107 : méthodes pour la détermination des caractéristiques des canalisations préfabriquées et le choix des dispositifs de protection (guide pratique).
- la norme 15.520 : canalisations, modes de poses et connexions.
- la norme UTE C 15.402 : alimentation sans interruption (ASI) de type statique : règles d'installations (guide pratique).
- les normes UTE C 12100, C 12101 et additifs, relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques,
- la norme UTE C 15.505 : méthode simplifiée pour la détermination des sections de conducteurs et le choix des dispositifs de protection (guide pratique),
- la norme UTE C 15.443 : protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphériques. Choix des parafoudres (guide pratique).
- les normes NFC 13100, NFC 13200 et additifs, relatifs aux installations à haute tension,
- les normes NFC 17100, NFC 17102 et additifs relatifs aux installations de paratonnerres,
- la norme CEI 61024-1 relative aux installations de paratonnerre,

(*) L'Exploitant est la personne morale qui assure la maintenance et l'exploitation de l'équipement permettant la séparation et la condamnation du circuit à consigner.

- la norme CEI 61024-1/2 mai 1998 relative aux installations de paratonnerre,
- la norme NF EN 61663-1 avril 2000 : protection contre la foudre, lignes de télécommunication, partie 1 – installations à fibres optiques.
- la norme NFC 17200 et additifs relatifs aux installations d'éclairage public,
- la norme UTE C 32060 et additifs relatifs à la sélection des conducteurs,
- les normes CENELEC EN 50014, EN 50018, EN 50019 et EN 50081/2 sur l'environnement industriel (compatibilité électromagnétique),
- le décret du 14 novembre 1988 relatif aux protections des travailleurs contre les courants électriques,
- l'arrêté du 10 Octobre 2000 relatif aux vérifications initiales et la constitution des dossiers technique électrique
- l'arrêté du 26 février 2003 relatif à l'éclairage de sécurité,

1.3.3. REGLES APPLICABLES PROTECTION Foudre

Les éléments ci-après sont extraits du CCTG Foudre, auquel il y a lieu de se référer dans sa globalité.

Concernant les travaux liés à la protection contre les effets directs et indirects de la foudre.

Il est à noter que la protection foudre est une composante de la CEM et, par conséquent, les travaux de mise en protection ne doivent en aucun cas être générateurs ou propagateurs de perturbations électromagnétiques.

La réglementation applicable pour les Installations Extérieures de Protection Foudre est la suivante.

- Décret du 14.11.88 relatif à la mise en œuvre des prises de terre
- Norme NF C 15.100
- Normes NF C 13.100 et 13.200
- Norme NF C 17.100 applicable aux travaux de l'IEPF
- Réglementation relative aux installations classées :
- Arrêté du 28 janvier 1993 relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées.
- Arrêté du 31 mars 1980 relatif aux installations électriques des établissements réglementés et susceptibles de présenter des risques d'explosion, pour les locaux ou emplacements où ce risque est présent.

-

La réglementation applicable pour les Installations Intérieures de Protection Foudre est la suivante.

- Décret du 14.11.1988 relatif à la mise en œuvre des matériels
- Norme NF C 15.100, son additif n°1 de 1995 et Guide UTE C15-443
- guide UTE C 15.443 : mise en œuvre des DPS.
- Normes CEI relatives à l'IEMF
- Guides UTE C 91.005-1 et C 91.005-2.
- Norme NF C 17.100 applicable aux travaux de l'IEPF

1.4.- MODALITES D'ORGANISATION DE LA PRESTATION

Toutes les procédures et spécificités en vigueur au CEA/CESTA seront intégrées et prises en compte. Elles concernent notamment :

- Les contraintes horaires,
- Les réunions nécessaires au lancement, au suivi d'avancement, au suivi technique,
- Les recettes provisoires,
- Les documents de suivi,
- Les installations de chantier,
- Les livraisons sur site,
- La coordination,
- Les contrôles et les essais,
- Les nettoyages de chantier,

Ces éléments sont détaillés dans les pièces spécifiques à chaque opération, dont notamment:

- Règlement de consultation,
- Cahier des clauses administratives,
- Acte d'engagement,
- Planning prévisionnel,
- Plan de sécurité et protection santé.

1.5.- CONTENU DES OFFRES

Les offres seront présentées selon conformément aux pièces spécifiques à chaque opération, dont notamment:

- Règlement de consultation
- Cahier des clauses administratives
- Acte d'engagement
- Planning prévisionnel

1.6.- DOCUMENTATION TECHNIQUE

1.6.1. DOCUMENTS A FOURNIR

Avant exécution des travaux

L'Entreprise devra remettre, dans un délai de deux semaines avant le début des travaux, le dossier d'exécution des travaux qu'elle aura à réaliser, pour accord :

- au CEA CESTA ou à son représentant en trois exemplaires dont un lui sera retourné avec accord,
- à l'organisme de contrôle en un exemplaire qui lui sera retourné avec accord.

Tous les documents seront fournis sur support papier.

Ce dossier sera composé des pièces suivantes :

- le calendrier de ses travaux (ce calendrier devra rester dans le cadre du calendrier général des travaux s'il existe),

Pour les travaux HTA :

- les plans d'implantation des matériels (format A3 ou A4),
- les plans de cheminement (HTA, BT et contrôle commande) dans les postes,
- les plans de cheminement de la boucle et des fils pilotes sur le site,
- les schémas unifilaires et développés de la distribution (HTA, BT et contrôle commande) ainsi que ceux des coffrets et des armoires,
- les plans de génie civil (format A0),
- les carnets de câbles associés comprenant : longueur, section, numérotation des câbles et des bornes...,

- les notes de calculs (courant de court-circuit, phase, terre, chute de tension, intensité admissible...),
- les références et caractéristiques de tous les équipements proposés,
- le carnet de réglage des protections.

Pour les travaux basse tension :

- les plans et documents indiquant :
 - l'encombrement des matériels et leur positionnement précis.
 - les charges au sol ou appliquées aux parois et au plafond.
 - les réservations dans le gros œuvre et les maçonneries. L'entreprise devra donner, en temps utile, son plan de percements et de réservations. Dans le cas où cette prescription ne serait pas remplie, il ne sera payé aucune sujétion pour les prestations supplémentaires à exécuter à la charge de l'entreprise,
 - Les schémas synoptiques (format A4) des installations, basse tension, éclairage de sécurité, coupure d'urgence, gestion et surveillance, établis conformément aux principes définis aux modèles en annexe.
 - Lors de travaux réalisés, partiellement, dans des bâtiments existants, les synoptiques à réaliser devront prévoir la représentation de l'ensemble des équipements du ou des bâtiments concernés.
 - Les schémas et nomenclatures des TGBT, des Tableaux Divisionnaires (TD), des Sous Tableaux Divisionnaires (STD), qui devront être conformes aux modèles en annexe.
- - Le carnet de câbles (ce carnet sera facultatif dans la mesure où les indications correspondantes seront portées sur les schémas des armoires et des gaines de distribution).
- - Les plans complets d'implantation et de distribution sur format AO maximum :
 - un plan pour les tableaux électriques,
 - un plan pour les chemins de câbles, goulottes, plinthes,
 - un plan pour les équipements éclairages,
 - un plan pour les équipements prise de courant,
 - un plan pour les coupures d'urgence,
 - un plan pour les éclairages de sécurité.
- - Les notes de calcul précisant :
 - le bilan des puissances installées et foisonnées ainsi que les intensités de court-circuit monophasées et triphasées,
 - la détermination des sections des conducteurs et des dispositifs de protection suivant la NFC 15100,
 - la valeur des chutes de tension,
 - la nomenclature de tous les câbles (puissance et auxiliaires).
- Les inventaires existants et futurs des équipements (suivant CCTG et DOE) :
 - tableaux TGBT, TG, TGS, TD, STD,
 - les blocs d'éclairage de sécurité,
 - les boîtiers de coupure d'urgence,
 - les groupes électrogènes,
 - les onduleurs,
- les autres équipements de sécurité, ou nécessitant une maintenance.

Nota : tous les plans, documents, notes de calculs devront avoir reçu l'approbation de l'organisme de contrôle.

Les repérages des différents équipements des installations seront effectués conformément aux principes définis dans les modèles en annexe.

Dans le cas de modification en cours de chantier, il sera fourni l'ensemble des documents (listés ci-dessus) qui seraient concernés par les modifications.

L'entreprise s'assurera que les personnels sur chantier sont bien en possession des plans portant la mention "Bon Pour Exécution"

En fin de travaux et avant la réception

L'entreprise remettra en trois exemplaires :

- le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) organisé conformément au CCTG « Instruction pour la documentation technique »
- la fiche de prise en charge d'installation (Modèle n°1).

1.6.2. PRESENTATION DES PLANS ET SCHEMAS

Tous les plans et schémas seront établis suivant les règles d'échange de documents graphiques (REDI) du CEA-CESTA.

1.6.3. VERIFICATION DES DOCUMENTS

L'Entreprise doit se rendre compte de l'importance et de la nature des travaux et fournitures à réaliser et suppléer, le cas échéant, par ses connaissances ou son expérience, aux détails du projet qu'elle jugerait insuffisants, inexacts, omis ou mal indiqués ou contraires aux règles administratives à respecter. Elle devra faire, dès son offre, toutes les rectifications éventuellement nécessaires et en inclure les incidences financières dans son prix forfaitaire.

Avant toute exécution, l'Entreprise devra vérifier les plans, la désignation des locaux dans lesquels elle doit intervenir, ainsi que tous les documents graphiques qui lui sont remis.

Faute de se conformer à ces prescriptions, elle deviendra responsable de toutes les erreurs relevées au départ ou en cours d'exécution, ainsi que des conséquences qui en résulteraient.

L'entreprise pourra demander si elle l'estime nécessaire, la visite des locaux dans lesquels elle doit intervenir. Une visite sera programmée par le STL ou par son assistant maître d'œuvre.

Le présent CCTG ne pouvant prétendre à la description détaillée de toutes les opérations, l'entreprise ne pourra en aucun cas arguer d'une différence d'interprétation et se prévaloir d'omission ou de manque de renseignements pour refuser l'exécution des travaux jugés utiles à la parfaite et complète exécution des ouvrages selon les règles de l'art.

Si la lecture des pièces du dossier ou la visite des lieux amènent des questions complémentaires de la part de l'entreprise, celle-ci posera ses questions au CEA-CESTA ou au Maître d'œuvre, par courrier postal ou par mail, au minimum 5 jours ouvrables avant la date prévue pour la remise des offres. Une réponse écrite lui sera transmise.

1.7.- MATERIEL MIS EN ŒUVRE

Avant le début des travaux, l'entreprise devra soumettre à l'approbation du CEA CESTA ou de son représentant la liste complète et détaillée du matériel non référencé dans le CCTG et/ou le CCTP.

L'Entreprise proposera un matériel :

- robuste (le matériel proposé sera défini dans sa durée de vie : nombre d'heures de fonctionnement, nombre de manœuvres),
- d'un entretien aisé (facilités d'accès, interchangeabilité des pièces consommables),
- comportant des organes dont la fabrication devra être maintenue dans le temps pour un réapprovisionnement éventuel (prototype exclu).

Le matériel devra être estampillé NF USE. Le matériel devra être aussi conforme à la Directive CEM2004/108/CE.

Le matériel d'éclairage électrique devra être estampillé CE et être conforme au règlement CE 245/2009.

Le CEA CESTA (ou son représentant) pourra refuser tout matériel ou appareillage qui ne lui paraîtrait pas correspondre aux besoins de l'installation ou aux prescriptions du CCTG et du CCTP, sans que cette décision puisse motiver une modification des conditions de marché, de leur application ou provoquer l'établissement d'un additif.

L'entreprise sera tenue pour responsable des délais supplémentaires qui pourraient découler du fait de la présentation de matériels ou appareillages qui ne seraient pas acceptés par le CEA CESTA ou son représentant. Il devra, en effet, proposer le matériel à l'acceptation suffisamment à l'avance pour éviter tout retard dans ce sens.

Aucune substitution de matériel prévu et agréé ne sera tolérée, sauf cas de force majeure et avec autorisation écrite.

Tous les matériaux et travaux présentant des défauts seront refusés et toutes les conséquences de ce refus (démontage, enlèvement, raccords, retard...) seront imputées à la charge de l'entreprise.

1.8.- MODIFICATIONS D'INSTALLATIONS EXISTANTES

Lors de travaux de rénovation, les installations non réutilisées devront être déposées dans leur totalité y compris les accessoires de pose (supports, chevilles...) et les trous rebouchés.

La dépose d'un équipement inclut la dépose de son câblage, de ses supports et la modification éventuelle paramètres des organes centraux, le cas échéant.

Le matériel déposé restera la propriété du CEA CESTA. Son transport et son rangement, assigné par le ST, incomberont à l'Entreprise. Les câbles déposés et récupérés seront mis en couronne avec étiquette précisant la nature, la section et la longueur, avant d'être stockés.

Avant la dépose de l'installation existante, l'Entreprise prendra à sa charge tous les travaux ou installations nécessités par son remplacement ou sa modification ainsi que les déplacements, les protections contre les chocs, les projections, les poussières et les réalimentations éventuelles des circuits et matériels en vue de maintenir en service l'ancienne installation avant la mise en service de la nouvelle.

L'entreprise du présent lot veillera à ne pas salir ni dégrader les locaux non impactés par les travaux.

Avant commencement des travaux, un constat contradictoire portant sur l'état des installations existantes conservées sera établi avec le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre.

2.- PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

2.1.- PRESENTATION DU RESEAU HTA

Au CESTA, la tension du réseau HTA est en 20 kV à partir du poste de livraison 225 / 20 kV, en boucle fermée, sauf pour le LMJ qui est en boucle ouverte.

Au TEE, la tension du réseau HTA est en 15 kV à partir du réseau ERDF.

2.2.- NATURE ET ORIGINE DES TENSIONS

Nature des tensions

HTA :

CESTA / 20 kV ayant pour origine le poste 225 kV,

TEE / 15 kV ayant pour origine le réseau ERDF

BT :400 V triphasé ayant pour origine les transformateurs HTA/BT avec neutre distribué.

Classement des installations en fonction des tensions

Conformément à l'article 3 du décret du 14 novembre 1988 et à la NF C 15.100, les installations sont classées comme suit en fonction de leur tension nominale U :

- domaine I - Très Basse Tension (TBT) :
 $U \leq 50$ V en alternatif,
 $U \leq 120$ V en continu lisse,
- domaine II - Basse Tension (BTA) :
 $50 \text{ V} < U \leq 500$ V en alternatif,
 $120 \text{ V} < U \leq 750$ V en continu lisse,
- domaine III - Basse Tension (BTB) :
 $500 \text{ V} < U \leq 1\,000$ V en alternatif,
 $750 \text{ V} < U \leq 1\,500$ V en continu lisse,
- domaine Haute Tension (HTA) :
 $1\,000 \text{ V} < U \leq 50\,000$ V en alternatif,
 $1\,500 \text{ V} < U \leq 75\,000$ V en continu lisse.

2.3.- REGIME DE NEUTRE

Réseau HTA

Le régime de neutre est du type neutre mis à la terre au travers d'une bobine de point neutre limitant le courant de défaut à la terre à environ une centaine d'ampères.

Réseau BT

Pour les travaux neufs ou de rénovations futures, le choix du régime de neutre sera fonction des caractéristiques de l'installation (nature du réseau, des récepteurs...).

En général

Pour CESTA :

Schéma TNS :

- bâtiment à usage de bureaux et laboratoires,
- bâtiments sociaux,
- bâtiments de stockage et atelier,
- bâtiments pyrotechniques,
- bâtiments d'essais,
- réseau perturbé.

Schéma IT :

- réseau dédié aux équipements de sécurité,
- installations spécifiques.

Schéma TNC :

- équipements spécifiques à définir en accord avec le Maître d'Ouvrage.

Pour TEE :

Les installations existantes répondent au schéma IT.

Lors des rénovations BT, le schéma IT sera abandonné au profit du schéma TNS (sauf pour les installations de sécurité et les installations spécifiques).

2.4.- CONVENTIONS

2.4.1. CHAMP TOURNANT

Le champ tournant adopté est le champ blanc (2-6-10), Noir - Marron - Rouge.

Ce champ tournant devra être respecté à tous les niveaux de l'installation. Il sera vérifié sur chaque alimentation FM et prise de courant triphasé après montage et mise sous tension.

2.4.2. REPERAGES DES CONDUCTEURS

Vu de l'avant, de gauche à droite, l'ordre et le repérage des conducteurs seront le suivant :

- neutre : bleu clair,
- phase 1 : noir,
- phase 2 : marron,
- phase 3 : rouge.

Les conducteurs de terre et de protection seront repérés par la double coloration vert jaune dans tous les cas où ils assurent une fonction de sécurité.

Les conducteurs de protection n'assurant pas une fonction de sécurité mais assurant une mise à la terre, pour des raisons fonctionnelles ou pour éviter des perturbations (terre sans bruit), seront de couleur NOIRE et repérés par étiquettes avec la mention "TE".

Les bornes de raccordement de ces conducteurs seront également repérées "TE".

2.4.3. ARCHITECTURE DE DISTRIBUTION BASSE TENSION

Se reporter aux annexes, sur les principes de distribution et de repérage.

2.5. - CLASSEMENT DES RESEAUX EN FONCTION DE LA CONTINUITE DE SERVICE

Réseau normal CESTA

Source d'alimentation	Boucle interne 20 kV du site, alimentée par RTE, au travers du poste de transformation 225 kV
Comportement sur disparition de la source d'alimentation	Perte instantanée du réseau
Comportement sur retour de la source d'alimentation	Retour instantané du réseau

Réseau normal TEE

Source d'alimentation	Réseau ERDF, 15 kV
Comportement sur disparition de la source d'alimentation	Perte instantanée du réseau
Comportement sur retour de la source d'alimentation	Retour instantané du réseau

Réseau sécurité

Réseau dédié aux équipements de sécurité des bâtiments, extinction incendie, désenfumage, ventilation nucléaire, etc.

Source	Réseau "Normal" associé à un groupe électrogène de sécurité
Comportement sur disparition du réseau « Normal »	Perte instantanée du réseau SC puis reprise automatique par le groupe électrogène après coupure limitée à 15 secondes (1).
Comportement sur retour du réseau « Normal »	retour automatique sur réseau "Normal" après temporisation de validation du retour de tension (≈ 4 s), avec coupure de basculement (< 1 s).

Réseau remplacement

Le réseau "Remplacement" (RR) aura une fonctionnalité identique au réseau "Sécurité" (SC) actuel mais sera réservé aux alimentations de type "utilités" ou "process".

Source	Réseau "Normal" associé à un groupe électrogène de remplacement.
Comportement sur disparition du réseau "Normal"	Perte instantanée du réseau "Remplacement" puis reprise automatique par le groupe électrogène après coupure limitée à 15 secondes
Comportement sur retour du réseau "Normal"	Retour automatique sur réseau "Normal" après temporisation de validation du retour de tension (≈ 4 s), avec coupure de basculement (< 1 s).

Réseau maintenu 10 mn (ou plus si spécification de la part du client)

Source	Onduleur avec autonomie de 10 min, alimenté depuis le réseau "Normal".
Comportement sur disparition du réseau "Normal"	Maintien sans coupure du réseau avec <i>du réseau "Normal"</i> autonomie minimum de 10 min puis perte du réseau.
Comportement sur retour du réseau "Normal"	Retour automatique sans coupure sur le réseau "Normal" après temporisation de validation du retour de tension.

Réseau maintenu permanent

Le réseau "Maintenu Permanent" (RMP) aura une fonctionnalité identique au réseau "maintenu 10 min" (RM) actuel mais avec une autonomie théorique illimitée ¹ et sera réservé aux alimentations de type "utilités" ou "process".

Source	Onduleur avec autonomie de 10 min, alimenté depuis le
SYM MS40Z ZAL INS 16000280 A	Ce document est la propriété du CEA et ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

	réseau "Remplacement"(RR).
Comportement sur disparition du réseau "RR"	Maintien sans coupure du réseau avec autonomie illimité ²
Comportement sur retour du réseau "RR"	Maintien sans coupure du réseau "Maintenu Permanent" ³ .

¹ L'autonomie du groupe de sécurité est limitée par la présence de carburant dans les réserves.

² L'onduleur assure l'alimentation du réseau RMP pendant le démarrage du GE remplacement, dans le cas de non démarrage de celui-ci, l'autonomie du réseau RMP sera limitée à 10 min.

³ L'onduleur assure l'alimentation du réseau RMP pendant le basculement de l'inverseur de source.

2.6. - TENSIONS LIMITES CONVENTIONNELLES UL

Pour la réduction des tensions de contact présumées, par rapport aux tensions limites conventionnelles UL maxima de 50 V en alternatif et 120 V en continu, il est tenu compte de l'équipement et de l'utilisation en chaque emplacement en égard à la résistance du corps humain (utilisation BB).

2.7. - BASES DE CALCULS

2.7.1. GENERALITES

En cas d'absence de données de base pour certains éléments, il sera pris en compte celles en usage dans la profession. Les bases de calculs ne seront pas inférieures aux prescriptions de la réglementation en vigueur.

2.7.2. PUISSANCES TOTALES - COURANTS D'EMPLOI

Toutes les puissances des équipements seront exprimées en VA (voltampère).

Les puissances totales prennent en compte les puissances unitaires ci-après :

- Appareils d'éclairage incandescents (aucun matériel neuf, appareils existants uniquement) :
 - 100 VA par ampoule minimum,
 - 60 VA par tube linolite.
- Appareils d'éclairage tubes fluorescents T8 ancienne génération :
 - 35 VA par tube de 18 W,
 - 55 VA par tube de 36 W,
 - 85 VA par tube 58 W,
- Appareils d'éclairage tubes fluorescents T5 standards :
 - 25 VA par tube de 24W,
 - 52 VA par tube de 49 W,
 - 57 VA par tube de 54 W,
 - 83 VA par tube de 80W.
- Autres appareils d'éclairage fluorescents :
 - 20 VA par lampe compacte 1x18 W,
 - 27 VA par lampe compacte 1x26W,
 - 34 VA par lampe compacte 1x32W,
 - 46 VA par lampe circulaire T16-R 40W ou lampe compacte 1x42W,
 - 60 VA par lampe circulaire T16-R 55W.

- Appareils d'éclairage équipés de lampes à décharge :
 - les puissances des appareils équipés de lampes à décharge sont exprimées en VA à partir des intensités absorbées par la lampe et l'appareillage pour une tension de 230 volts ; la protection des circuits se fera en tenant compte des intensités d'appel à l'allumage.
 - Les facteurs d'utilisation et de simultanéité sont de un pour la détermination des circuits terminaux.
 - Par contre, la puissance en transformateur tient compte d'un facteur d'utilisation et d'un facteur de simultanéité différents de 1, ce coefficient sera déterminé dans le CCTP.

2.7.3. DIVISION DES INSTALLATIONS

Il y aura au maximum, séparément par circuit terminal :

- Dix prises de courant domestiques 2 P + T 10/16 A (deux prises de courant domestique par module standard de bureau),
- Cinq petits appareillages divers sur départ force motrice (extracteurs...),
- Neuf prises de courant bureautiques 2 P + T 10/16 A pour les circuits spécialisés bureautiques ou secourus par onduleur (trois prises de courant bureautiques par module standard de bureau),
- Un nombre de points lumineux en fluorescent équivalent à :
 - 6 modules de bureaux standards maximums,
 - 1 couloir maximum (1/2 aile),
 - 1 local de stockage, suivant surface (10 P.L. maximum).

Il y aura au maximum dix prises de courant en aval d'un dispositif différentiel de sensibilité 30 mA

2.7.4. INFLUENCES EXTERNES

Au minimum, ce sont celles indiquées par la NFC 15100, le guide UTE C 15103 et les normes CENELEC. Les risques spéciaux seront précisés dans le CCTP par le Maître d'Œuvre ou le Maître d'Ouvrage.

2.7.5. CALIBRES DES PROTECTIONS EN EGARD AUX PUISSANCES

Les intensités nominales I_n des protections seront supérieures aux intensités d'emploi I_b , de :

- 30 % pour les circuits terminaux,
- 20 % pour les circuits intermédiaires,
- 10 % pour les autres circuits (notamment ceux issus de l'armoire générale BT).

Exemple : $I_n = I_b \times 1,30$.

2.7.6. SECTIONS ET PROTECTIONS MINIMA ABSOLUES

Sections minima absolues des conducteurs actifs :

- lumière : 1,5 mm²,
- autres usages : 2,5 mm² (sauf indications contraires).

Calibres de protections des circuits terminaux :

- lumière : 10 A (éventuellement davantage si appareillage adapté),
- prises de courant 10/16 A confort : 15 ou 16 A.

Sections minima absolues des conducteurs actifs pour les calibres de protection suivants (sauf indication contraire) :

- disjoncteurs 10 A : 1,5 mm²,
- disjoncteurs 16 A : 2,5 mm²,
- disjoncteurs 20 A : 4 mm²,
- disjoncteurs 32 A : 6 mm².

2.7.7. DETERMINATION DES SECTIONS DES CONDUCTEURS ACTIFS

Prise en compte des facteurs de correction :

Il est considéré, pour les canalisations dans l'air et pour celles sous buses enterrées, une température ambiante de 30 °C (sauf cas particulier aggravant),

Il est considéré, pour les canalisations directement enterrées, une température de 20 °C.

Sur les chemins de câbles, il est toujours considéré une pose jointive; le nombre de câbles doit inclure ceux pouvant être placés, dans le cas le plus défavorable, dans la place exigée en réserve; la pose des câbles est toujours sur une seule nappe.

Il sera toujours considéré le courant nominal ou le réglage thermique I_n ou I_{rth} de la protection et non du courant I_b d'emploi.

2.7.8. PRISE EN COMPTE DES CHUTES DE TENSION

Elles sont à définir à partir des courants nominaux I_n .

2.7.9. PRISE EN COMPTE DE LA PROTECTION CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS ET DES ICC

Elle sera effectuée à partir des courants nominaux ou de réglages magnétiques I_m .

Elle sera effectuée en application de la NFC 15100.

2.7.10. PETITS DISJONCTEURS

Ils seront de courbe **B, C, D, K, Z** selon les indications des schémas ou l'utilisation :

- courbe B pour l'éclairage,
- courbe C pour la petite force motrice, les prises de courant...,
- courbe D pour les récepteurs à fort courant d'appel,
- courbe K pour les moteurs, transformateurs et circuits auxiliaires,
- courbe Z pour les circuits électroniques.

Les dispositifs différentiels sur les circuits protégeant les départs "bureautique" seront de type à immunité renforcée.

2.8. - MONTAGE DU MATERIEL

Tout le matériel devra être facilement accessible en vue de sa fixation, de son raccordement, de son entretien et, éventuellement, de son remplacement.

Tout appareil devra être démontable individuellement sans avoir à déplacer, à déposer ou déconnecter un autre appareil ou un composant quelconque de l'armoire ou du coffret.

Les appareils de mesure, contrôle et signalisation, seront placés entre 1 m et 2 m de hauteur par rapport au sol. Les manettes ou boutons de manœuvre des organes de coupure et de protection, en face avant des armoires ou coffrets, ne doivent pas avoir de système de verrouillage avec la porte, et sont placés dans la mesure du possible entre 0m90 et 1m30.

Toutes les pièces sous tension directement accessibles (jeu de barres, raccordements câbles...) seront pourvues de protections contre les contacts directs (plexiglas transparent avec étiquette « homme foudroyé » ou « éclair »).

2.9. - DEPOSE ET DESTRUCTION

Lors de travaux de rénovation, les installations non réutilisées devront être déposées dans leur totalité, y compris les accessoires de pose (supports, chevilles...) et les trous rebouchés.

Le matériel déposé restera la propriété du CEA CESTA. Son transport et son rangement, assigné par le STL, incomberont à l'Entreprise. Les câbles déposés et récupérés seront mis en couronne avec étiquette précisant la nature, la section et la longueur, avant d'être mis à disposition du CEA CESTA.

Avant la dépose d'une installation existante, l'Entreprise prendra à sa charge tous les travaux ou installations nécessaires par son remplacement ou sa modification ainsi que les déplacements, les protections contre les chocs, les projections, les poussières et les réalimentations éventuelles des circuits et matériels en vue de maintenir en service l'ancienne installation avant la mise en service de la nouvelle.

Par ailleurs, la destruction des transformateurs à diélectrique pyralène sera réalisée conformément à la réglementation en vigueur et en particulier au moyen du bordereau de suivi des déchets industriels. Le transport au centre de reconditionnement et la destruction seront à la charge de l'Entreprise.

2.10. - STOCKAGE ET TRANSPORT

Le chargement, le transport, le déchargement, le stockage et l'assemblage des matériels seront à la charge de l'Entreprise et seront assurés par ses soins.

2.11. - TOLERIE ET PEINTURE

Toutes les pièces métalliques comporteront une couche de protection anticorrosion. Les Entreprises devront, si nécessaire, les retouches de peinture dues aux déplacements et mises en place des matériels.

2.12. - INTERVENTION SUR INSTALLATION ELECTRIQUE

Pour toute intervention sur une installation électrique, l'Entreprise devra se conformer :

- au carnet de prescriptions de sécurité UTE C 18.510,
- à la procédure générale pour les opérations de consignations - déconsignations, en vigueur sur site.

Nota : lors de travaux de longue durée, le Chargé de Travaux pourra devenir Chargé de Consignation après accord de l'Exploitant et du STL sous réserve de la stricte application des consignes de la C 18.510.

L'organe de coupure, assurant la mise hors tension sera obligatoirement cadenassé. Le cadenas ou la pancarte portera, de façon lisible et indélébile, le nom et le numéro de téléphone du Chargé de Consignation.

Si la pose d'un cadenas n'est pas possible (équipement ancien), le câble de l'équipement à mettre hors tension sera débranché en aval de la protection et laissé en attente sur des bornes. Une pancarte de consignation sera correctement accrochée sur l'organe de coupure ou les bornes et indiquera le nom et le numéro de téléphone du chargé de consignation.

Tout câble débranché d'un équipement sera mis en court-circuit sur un domino à son extrémité.

Les travaux sous tension sont formellement interdits sauf accord du STL pour le personnel habilité TST en BTA uniquement.

3. - HAUTE TENSION ET POSTE HT/BT

3.1. - TRAVAUX PRELIMINAIRES

3.1.1. TERRE DES POSTES ET RESEAU DES MASSES

Généralités

Indépendamment des règles concernant les mises à la terre dans des installations électriques, tous les éléments métalliques de construction (gaine ou conduits de tout fluide, châssis, ossature, charpente treillis, radier et armatures...) seront également raccordés au réseau de terre par l'intermédiaire d'un conducteur d'équipotentialité, conformément aux normes françaises..

Prises de terre

- Postes existants

La valeur de la prise de terre ne devra pas excéder 1 ohm (interconnexion).

L'entreprise vérifiera et assurera, le cas échéant, l'interconnexion avec le réseau de terre du CESTA (câblette cuivre nu 95²).

L'Entreprise se doit de vérifier cette valeur. Dans le cas contraire, elle devra tout mettre en œuvre pour ramener la prise de terre à la valeur exigée (par repiquage par exemple).

- Nouveau poste

La prise de terre du poste sera réalisée par une câblette de cuivre nu 35 mm² constituant un ceinturage à fond de fouille qui sera à interconnecter au réseau de terre du CESTA (câblette cuivre nu 95²).

La valeur de la prise de terre ne devra pas excéder 1 ohm.

Une barrette de coupure et un collecteur général seront mis en œuvre. Toutes les connexions exigées par les règles de l'art seront réalisées (avec repérage).

Le réseau sera renforcé par une prise de terre type patte d'oie repérée « foudre » d'une valeur inférieure à 12 à 14 Ohms.

Liaisons équipotentielle principales

Elles seront réalisées par des conducteurs de protection.

Elles permettent d'éviter que, par suite d'un défaut d'origine externe au bâtiment, une différence de potentiel n'apparaisse entre des éléments conducteurs dans le bâtiment.

Les liaisons équipotentielles supplémentaires

Elles sont destinées à relier entre elles les masses et les éléments conducteurs simultanément accessibles lorsque les conditions de protection ne peuvent être respectées.

Raccordement des masses aux prises de terre

Les conducteurs de protection assurent ce raccordement et écoulent à la terre les courants de défaut.

3.1.2. AMENAGEMENTS GENIE CIVIL

Dans le cadre de la rénovation de postes de transformation existants, les travaux suivants seront à réaliser :

- élimination de toute infiltration d'eau,
- reprise des caniveaux existants : celle-ci pourra se faire de façon maçonnée et/ou se traduira par l'installation de chaises, de chandelles ou de rails métalliques sous les équipements,
- ragréage des murs et du sol (reprise des murs faïencés quand ils existent),
- peinture du sol et des murs : ces peintures devront résister aux agressions dans le temps,
- rebouchage de toutes les réservations avec l'extérieur,
- mise en œuvre de dispositifs mécaniques (barrières) anti-rongeurs et coupe-feu aux endroits où les câbles pénètrent
- remise à niveau du coupe-feu 2 heures du local concerné (faux-plafond, entrée de câbles...).

3.1.3. VENTILATION / CHAUFFAGE

Deux cas sont à envisager :

- les postes (existants ou nouveaux) à ventilation naturelle :
L'Entreprise assurera la bonne mise en œuvre des systèmes d'entrées et sorties d'air et notamment qu'elles soient :
 - dégagées de tout obstacle (branches...),
 - protégées contre les pénétrations d'eau et de neige,
 - pourvues d'un dispositif contre l'intrusion d'animaux et d'insectes,

Dans le cas d'un poste existant, l'entreprise assurera tous les travaux de remise en état jugés nécessaires,

- les postes nécessitant une ventilation forcée : les recommandations pour les prises et les sorties d'air décrites dans le premier cas sont reconduites ; toutefois, la mise en œuvre d'un extracteur (IP 55) associé à un thermostat et à une commande locale sera à réaliser.

Dans tous les postes, il doit être mis en œuvre un panneau radiant permettant de limiter le taux d'humidité dans le local. La puissance est calculée pour obtenir une température intérieure de +15°C par -5°C extérieur. La commande et régulation est assurée par thermostat mural. La protection électrique est à placer dans le TGS.

Caractéristiques de l'extracteur :

- tension : 400 VAC triphasée,
- niveau sonore maximum : 75 dB à 1 m,
- débit : selon les pertes calorifiques des équipements et l'écart admissible entre les températures du local et de l'air extérieur,
- protection mécanique et contre les projections d'eau.

Si nécessaire, des gaines de ventilation devront être fabriquées et installées.

Pour l'alimentation de l'extracteur, l'Entreprise fournira et câblera un départ moteur (disjoncteur + contacteur) dans le TGBT du poste.

3.1.4. ACCES (SECURITE ET INTRUSION)

Les portes des postes devront être conformes aux normes en vigueur.

Elles devront notamment être équipées :

- d'un dispositif les maintenant en position ouverte,
- d'un dispositif permettant de les ouvrir de l'intérieur du local par simple pression du corps (barre anti-panique),
- de serrures fonctionnelles équipées de canon fournis par le CEA.

Le numéro devra correspondre au schéma des clefs du CEA CESTA.

En plus des équipements imposés par les normes, les portes seront à équiper d'un contact, avec la mise à disposition d'une information « portes fermées », sur bornier dans le TGS.

Dans le cas d'une remise à niveau d'un poste existant, l'ensemble des équipements ci-dessus devront être repris ou remplacés autant que nécessaires.

3.1.5. TELEPHONE

Tous les postes seront équipés d'un poste téléphonique mural. Le modèle sera défini selon standard CEA.

Dans le cadre de la rénovation d'un poste de transformation existant, il sera réalisé le remplacement du téléphone par un nouvel appareil, en cas de non-conformité de ce dernier, la ligne étant conservée.

Tous les accessoires de raccordement, y compris le support mural, seront à prévoir.

Dans le cadre d'un nouveau poste, l'entreprise devra la fourniture complète d'un poste téléphonique (y compris accessoires et support mural) et la mise en œuvre de la ligne sera à sa charge. Pour ce faire, il devra la liaison en câble téléphonique jusqu'au répartiteur le plus proche.

3.1.6. ECLAIRAGE

Voir chapitre BT.

3.1.7. APPAREILLAGE

Quel que soit le mode de pose de l'appareillage, l'Entreprise prendra à sa charge tous les travaux de percements, découpes, scellements et rebouchages.

Les organes de commande seront obligatoirement lumineux dans les locaux sans éclairage naturel.

Tout l'appareillage sera installé en saillie à 1,2 m du sol.

Chaque poste sera équipé de :

- 2 prises de courant 2 P + T 10/16 A 230 V alimentées depuis un départ à intégrer dans le TGBT du poste (disjoncteur 2 x 16A avec différentiel 30 mA),
- 1 prise de courant 2 P + T 10/16 A 230 VAC alimentée depuis un départ dédié 2 x 16A, 30 mA implanté dans le caisson BT de la cellule TP.

Les marques et types de matériels sont ceux prévus dans le CCTG BT

3.1.8. ACCESSOIRES DE SECURITE

Tous les postes HTA sont à équiper d'une panoplie standard définie par le CEA-CESTA.

Cette panoplie est constituée d'un panneau en contre-plaqué de 1 850 mm x 760 mm intégrant :

- 1 boîte à gants et gants isolants ;
- 1 perche à corps avec support ;
- 1 affiche réglementaire ;
- 1 levier de manœuvre,
- 1 manivelle de débrogage BT,
- 1 levier de réarmement,
- 1 levier de désarmement,
- 1 casque avec visière .:

Cette panoplie est complétée par :

- 1 tabouret ;
- affiches réglementaires intérieures et extérieures
- consigne de verrouillage et schéma unifilaire (plans plastifiés),
- 1 râtelier fusibles avec 3 fusibles HTA (1 râtelier par calibre de fusibles).

3.2. - MISE EN ŒUVRE DES MATERIELS BT DANS LES POSTES

3.2.1. CHARGEURS 120 VCC

Chaque poste est équipé d'un chargeur dédié à l'alimentation de ces auxiliaires 120 VCC.

Ce chargeur est alimenté en 220 VAC à partir du secondaire des transformateurs de potentiel de la cellule HTA (TP).

Caractéristiques des chargeurs

- alimentation : 220 VAC monophasé,
- tension de sortie : 120 VCC,
- calibre : 10 A,
- batterie : plomb à recombinaison des gaz intégrés dans le chargeur sur un chariot (9 batteries de 12 V),
- capacité : 24 A / H,
- dialogue / exploitation :
 - écran clavier en face avant,
 - plastron de mesure (U utilisation et I redresseur),
 - contacts d'états (U mini-arrêt sur défaut et position K1).

Tout chargeur à fournir devra être systématiquement équipé d'une carte de communication par protocole « Modbus ».

Les disjoncteurs associés aux départs des auxiliaires seront de type « courant continu » (de marque SCHNEIDER).

Ils seront implantés à l'intérieur même du chargeur, dans le compartiment haut situé au-dessus des batteries.

Une alarme générale « défaut chargeur » sera ramenée sur bornier dans le TGS.

Cette alarme sera issue de la synthèse des défauts qui sont propres au chargeur (U mini et position K1) et des défauts de déclenchement (SD) qui équipent les disjoncteurs.

3.2.2. COFFRETS PARAFOUDRES ET PARASURTENSEUR

Cas général : régime TNC entre transformateur HT/BT et TGBT et TNS à partir du TGBT.

Chaque secondaire de transformateur HTA / BT sera systématiquement équipé d'un coffret « parafoudre ».

Ce dernier intègrera :

- un jeu de 4 parafoudres (3 phases + Neutre) aux caractéristiques suivantes :
 - type à continuité de service
 - tension de limitation : 2 500 V,
 - tension maximale de régime permanent : 440 VAC,
 - résistance d'isolement : > 10 MΩ,
 - courant nominal : 50 kA,
 - courant maximal : 100 kA,
- une protection des parafoudres par interrupteur fusibles 4 x 125 A équipé d'un contact de détection « fusion fusible » à ramener dans la cellule HTA de protection du transformateur concerné.

Cas particulier : régime IT

Pour les postes dont les installations sont soumises au régime IT, un deuxième coffret spécifique à la protection sur le neutre sera mis en œuvre, le coffret décrit précédemment étant conservé uniquement sur les 3 Phases.

Le second coffret intégrera quant à lui :

- un parasurtenseur type 440 V à continuité de service,
- une impédance compatible avec le Contrôleur Permanent d'Isolement (CPI) mis en œuvre dans le TGBT,

- un tore de mesure monté sur la liaison de la mise à la terre du parasurtenseur pour surveiller « l'éclatement » de ce dernier.

Le tore devra être compatible avec le localisateur de défaut mis en œuvre dans le TGBT.

Pose des coffrets

Ces coffrets seront posés sur une chaise solidaire du transformateur, avec les liaisons suivantes :

- liaison transformateur - coffret : 4 x 25 mm Cu,
- liaison coffret – prise de terre : 1 x 35 mm Cu.

La liaison à la prise de terre devra être la plus directe possible et de manière à garantir des rayons de courbures les plus larges possibles.

3.2.3. ALIMENTATION SERVITUDES 220 VAC

Dans chaque poste, des alimentations auxiliaires en 220 Vac seront issues du transformateur de potentiel de la cellule TP.

Pour cela, le caisson BT de la cellule intégrera un ensemble d'équipements de distribution soit :

- 1 interrupteur de tranche bipolaire en sortie du transformateur de potentiel,
- 1 protection générale 2 x 16 A,
- 1 ensemble de disjoncteurs divisionnaires, soit au minimum :
 - 1 départ 2 x 16 A dédié au chargeur du poste,
 - 1 départ 2 x 10 A, 300 mA dédié à l'éclairage extérieur du poste,
 - 1 départ 2 x 10 A dédié à l'éclairage intérieur,
 - 1 départ 2 x 16 A , 30 mA dédié à la prise de courant de maintenance.

Les appareils de coupure et de protection généraux seront munis de contacts de position O/F et de défaut SD ramenés unitairement sur bornes.

Les disjoncteurs divisionnaires seront équipés de contacts de défaut SD câblés en série et ramenés sur 2 bornes.

3.2.4. ALIMENTATIONS AUXILIAIRES 120 V

Dans chaque poste, des alimentations auxiliaires en 120 Vac seront issues du chargeur implanté dans ce dernier.

Pour cela, le compartiment haut du chargeur intégrera un ensemble d'équipements de distribution, soit à partir de la protection générale F3 disponible de base :

- 1 protection générale 2 x 16 A « commande et signalisation cellule HTA »,
- 1 protection générale 2 x 16 A « motorisation cellule HTA »,
- 1 protection 2 x 6 A « GTEM »,
- 1 protection 2 x 6 A « éclairage hublot intérieur »,
- 2 protection 2 x 6 A « réserves ».

Ces disjoncteurs divisionnaires seront équipés de contacts de défaut SD câblés en série et ramenés sur 2 bornes.

3.3. - MISE EN ŒUVRE DES MATERIELS HTA DANS LES POSTES

3.3.1. DESCRIPTION DES CELLULES HTA

Généralités

Trois types de cellules seront installées dans les postes, soit :

- cellule départ boucle, type protection générale par disjoncteur,
- cellule transformateur de potentiel (TP),
- cellule protection transformateur HTA / BT par interrupteur fusibles combinés.

Toutes les cellules seront équipées d'un caisson BT en partie supérieure.

Elles seront positionnées sur un caniveau.

Les cellules seront préfabriquées, modulaires à appareillage fixe, type FLUOKIT de chez Schneider.

Caractéristiques électriques communes

- Tension d'isolement : 24 kV,
- tension de service : 20 kV,
- tenue à l'onde de choc : 125 kV en crête,
- tenue à fréquence industrielle : 50 kV eff / 1 mn,
- tenue au courant de courte durée : 16 kA eff / 1 sec,
- pouvoir de fermeture 31,5 kA crête,
- jeu de barres : 400 A,
- coupure : hexafluorure de soufre,
- teinte : RAL 2002,
- tensions auxiliaires : 120 VCC.

Nota : les cellules HTA répondront aux normes suivantes :

- NF C 13.100, NF C 13.200,
- UTE,
- spécifications EDF HN 64S41,
- CEI 56, 298, 265, 129.

⇒ Caractéristiques des caissons

Pour le montage des matériels dans les caissons, l'Entreprise se référera aux prescriptions techniques décrites au paragraphe 2.7.

En règle générale, les caissons intégreront l'ensemble des équipements BT des cellules.

On distinguera :

- en face avant, sur la porte du caisson BT :
 - 1 ensemble de voyants de signalisation,
 - 1 ensemble de bouton-poussoir de commande,
 - les relais de protection numérique (uniquement sur cellules départs boucle),
 - les boîtes d'essais (uniquement sur cellules départs boucle),
- à l'intérieur :
 - les protections et organes de coupure des circuits BTA,
 - les borniers de télécommande et de télésignalisation,
 - les borniers d'alimentation issus des sources auxiliaires,

.....

La liste n'est pas limitative.

Nota 1 : tous les contacts disponibles sur les organes des cellules seront ramenés en fils fins dans les caissons.

Nota 2 : un interrupteur de tranche permettra d'isoler l'ensemble des circuits auxiliaires.

⇒ Cellules départ boucle

Dans le tableau HTA type d'un poste, on recensera 2 cellules départ boucle.

Chaque cellule comprendra :

- 1 jeu de barres tripolaire 400 A,
- 1 sectionneur rotatif 400 A,
- 1 disjoncteur 400 A à commande électrique à accumulation d'énergie associé à :
 - 2 déclencheurs à émission de tension 120 VCC pour les automatismes et la protection,
 - 1 enclencheur à émission de tension 120 VCC pour les automatismes,
- 1 sectionneur de mise à la terre,
- des indicateurs de présence tension capacitifs,
- les asservissements mécaniques dont le verrouillage en croix pour la boucle,
- 1 collecteur pour mise à la terre,

- l'ensemble des contacts auxiliaires exigé par le contrôle / commande,
- 1 compteur de manœuvre,
- 1 caisson BT en partie haute.

⇒ Cellule transformateur de potentiel (TP)

Dans le tableau HTA type d'un poste, on recensera 1 cellule TP.

Celle-ci comprendra :

- 1 jeu de barres tripolaire 400 A,
- 1 sectionneur rotatif 400 A,
- 3 fusibles HTA 6,3 A,
- 1 transformateur de tension, fonction puissance de 2 500 VA, 15 kV - 20 kV / 230 V monophasé,
- les asservissements mécaniques,
- 1 collecteur pour mise à la terre,
- l'ensemble des contacts auxiliaires exigé par le contrôle / commande,
- 1 caisson BT en partie haute.

⇒ Cellules protection transformateur

Chaque cellule comprendra :

- 1 jeu de barres tripolaire 400 A,
- 1 interrupteur sectionneur à commande manuelle (type C 40) associé à :
1 déclencheur à émission de tension 120 VCC,
- 3 fusibles HTA à percuteurs combinés à l'interrupteur (calibre des fusibles suivant la puissance du transformateur et la norme NFC 13200),
- 1 sectionneur de mise à la terre amont et aval des fusibles,
- des indicateurs de présence tension capacitifs,
- les asservissements mécaniques dont le verrouillage HTA / BT / TR,
- 1 collecteur pour mise à la terre,
- l'ensemble des contacts auxiliaires exigé par le contrôle / commande,
- 1 caisson BT en partie haute.

3.3.2. PLAN DE PROTECTION DES BOUCLES

Présentation

Le plan de protection sur les boucles met en œuvre une protection homopolaire des câbles assurée par des relais numériques de protection différentielle.

Ainsi, un tronçon de boucle en défaut est isolé par l'ouverture quasi simultanée des deux cellules HTA alimentant le câble concerné.

Pour ce faire, chaque cellule HTA « départ boucle » des postes de transformation est de type disjoncteur et équipée d'une protection différentielle de courant ..

Afin de permettre le fonctionnement de la détection « différentielle » par comparaison de courants homopolaires, les deux relais d'un même tronçon sont reliés entre eux par une liaison dite « pilote » réalisée à l'aide d'une fibre optique.

Enfin, chaque relais possède son capteur de mesure soit un tore englobant les 3 câbles de phase de la liaison concernée.

Rappel : la liaison « pilote » réalisée en fibre optique emprunte, en dehors des bâtiments, le même cheminement que la liaison HTA.

Nota : l'établissement du carnet de réglage et le réglage des relais de protection (y compris les notes de calculs associées) sont à la charge de l'Entreprise.

Le plan de protection doit être vérifié par l'Entreprise à chaque modification de câblage sur les boucles.

Si besoin est, l'entreprise a également à sa charge, la reprise des réglages des protections de tête.

Les réglages et les mises en service des protections différentielles doivent être effectués par le fabricant, à la charge de l'Entreprise.

Pour cela, il s'appuiera sur la procédure de test et d'essais de fonctionnement fourni du constructeur.

Nota : tous ces réglages se feront en présence de l'Exploitant.

Equipements à mettre en œuvre pour la protection différentielle

La description ci-après satisfait un départ boucle.

⇒ 1 relais numérique de protection différentielle

- Gamme MiCOM P54x de chez Schneider aux caractéristiques suivantes :
type P541,
tension nominale Vx Aux : 120 VCC,
options matérielles : Convertisseur fibre optique,
communication du système de protection : deux canaux 850 mm,
options de protocole : Modbus.

⇒ Jeu de boîtes d'essais

- 1 boîte à bornes d'essais « courant » sur l'entrée du tore,
- 1 boîte à bornes d'essais « tension » sur l'alimentation du relais de protection numérique.

⇒ Auxiliaires de câblage pour opération de réglage et d'essais

- 2 bornes de point test implantées dans le caisson BT de chaque cellule de boucle,
- une liaison par fil 1 x 1,5 mm² avec passage en 4 spires à l'intérieur du tore.

⇒ Tore de détection

- Type : BTF 100 P de chez Schneider (montage mécanique),
- genre : intérieur,
- rapport de transformation : 80,
- diamètre intérieur : 100 mm,
- résistance interne de l'enroulement secondaire : 0,08 Ω ,
- tension de coude : VK = 1 Volt,
- courant magnétisant secondaire : 30 mA,
- montage sur chaise en caniveau sur les 3 câbles départ boucle,
- raccordement du tore à la boîte d'essais par câble type HN 33S34 2 x 6 mm².

A titre provisoire, un tore ouvrant pourra être mis en place. Les caractéristiques seront les suivantes :

- type BTO 100 P de chez ALSTOM,
- rapport de transformation : 80,
- diamètre intérieur : 100 mm,
- résistance interne de l'enroulement : 0,13 Ω ,
- tension de coude : VK = 3 Volts,
- courant magnétisant secondaire : 600 mA.

Il est impératif de prendre en compte que les tores situés aux deux extrémités d'une même liaison doivent être du même type (BTF-BTF ou BTO-BTO).

Les tores fermés (BTF) seront mis en place au cours du changement du câble HTA.

Un réglage, effectué par le Fabricant de la protection, est nécessaire à chaque modification d'un élément qui la constitue (changement de boîtier relais, liaison pilote, liaison HTA, passage d'une paire de tores ouvrants à une paire de tores fermés).

3.3.3. LIAISON « PILOTE » ENTRE RELAIS DE PROTECTION NUMERIQUE

Liaisons entre postes HTA

Ces liaisons permettent au minimum, la connexion des deux relais de protection numériques d'un même tronçon. L'implantation de leurs tenants et aboutissants sont définis par le CEA CESTA soit :

- dans le poste lui-même,
- dans le local technique le plus proche du poste concerné en cas d'impossibilité.

Ces locaux sont à équiper d'une baie optique répondant aux caractéristiques suivantes :

- baie 19 pouces 42 U équipée d'une porte vitrée,
- toit ventilé,
- bandeau de 6 prises 2 P + T avec disjoncteur,
- éclairage par réglette commandée par fin de course de porte,
- « protection intrusion » raccordée sur une boîte de dérivation en fond d'armoire.

Cette baie intégrera :

- des interfaces d'épissurage et de lovage à cassettes type ORJM 1.0 de chez Pirelli comprenant 4 cassettes de lovage de 6 pigtails chacune avec face avant en aluminium,
- des têtes d'éclatement type BEM 24 fibres avec 4 fêrle Ø 4,3 mm comprenant 6 brins FO,
- un raccordement FO par Pigtails de type HYTREL 250µ 0,6 x 1,1 et connecteur type :
SCPC pour les fibres multimode,
SCAPC pour les fibres monomode,
- un repérage des tiroirs par étiquettes type Dilophane jaune à écriture noire de 60 x 15 mm avec texte noir suivant (h = 10 mm) : « Fibres optiques secondaires (tenant-aboutissant) »,
- un repérage des cassettes par étiquette type Dilophane jaune à écriture noire de 60 x 15 mm,
- un repérage des câbles FO 24 brins par étiquette type Dilophane jaune de 160 x 20 mm, avec inscription « FIBRE OPTIQUE-POSTE X-POSTE Y » avec X = poste tenant et Y = poste aboutissant.

Dans le cadre d'une modification de l'architecture de câblage actuelle, l'entreprise devra dans tous les cas, étendre ce réseau à l'identique de l'existant, soit le passage d'un câble 24 fibres optiques de type anti-rongeur, non métallique, référence A 5413/3 de chez DRAKA FOPTICA. Cette liaison intégrera 12 fibres « multimode » de type 62,5/125µ et 12 fibres « monomode » 9/125µ.

Liaisons entre relais numériques et baie optique

Ces liaisons permettent le raccordement du relais de protection à un tiroir FO afin de récupérer les liaisons fibres passées entre postes HTA :

- type de câble : jarretière DUPLEX verte de 62,5/125 µ de type multimode,
- mode de pose : sous ICT et sur chemin de câble et/ou caniveau, ces liaisons étant exclusivement internes aux bâtiments,
- connecteurs :
type BFOC 2.5 (ST) sur le relais de protection numérique,
type SCPC sur le tiroir de la baie optique.
- repérage :
par repère type Viking 3 de chez Legrand clipsé sur la jarretière, avec inscription « HTA-PX-PY » avec X = poste tenant et Y = poste aboutissant.

Tests de réflectométrie

Avant mise en service, l'ensemble du câblage FO fera l'objet d'une réception par test réflectométrique, dans les deux sens et sur deux mesures soit :

- à 850 nm et 1300 nm pour les liaisons multimodes,
- à 1300 nm et 1550 nm pour les liaisons monomodes.

3.3.4. SIGNALISATION ET COMMANDES LOCALES DES CELLULES HTA

Signalisation locale

La signalisation locale des cellules de départ boucle sera réalisée à l'aide des LED disponibles en face avant des relais de protection numérique.

Cette signalisation intégrera les informations suivantes :

- pour la signalisation de base du relais :
 - déclenchement,
 - alarme,
 - hors service,
 - bon fonctionnement,
- pour la signalisation complémentaire :
 - disjoncteur ouvert,
 - disjoncteur poste ouvert,
 - déclenchement différentiel,
 - déclenchement I max,
 - défaillance MiCOM ou disjoncteur,
 - défaut communication,
 - action sur coupure d'urgence.

La signalisation locale des cellules « transformateur de potentiel » (TP) sera réalisée à l'aide d'un boîtier de signalisation type DIN 412 245-22 à 4 cases E14 de chez ENTRELEC, implanté en face avant du caisson BT .

Les informations traitées seront :

- sectionneur ouvert,
- sectionneur fermé,
- présence tension HTA,
- réserve,
- ce boîtier sera complété par un BP essais lampe également implanté en face avant du caisson BT.

La signalisation locale des cellules « protection transformateur » sera réalisée à l'aide d'un boîtier de signalisation, implanté en face avant du caisson BT.

Les informations traitées seront :

- interrupteur ouvert,
- interrupteur fermé,
- fusion fusibles,
- défaut 1° seuil de température transformateur HTA / BT,
- défaut 2° seuil de température transformateur HTA / BT,
- défaut dégagement gazeux transformateur HTA / BT,
- défaut pression,
- réserve,
- ce boîtier sera complété par un BP essais lampe également implanté en face avant du caisson BT.

Commandes locales

En complément des commandes locales mécaniques, seules les cellules de boucles seront équipées de commandes locales électriques implantées en face avant de leurs caissons BT.

Ces commandes seront :

- 1 bouton-poussoir $\Rightarrow$ enclenchement,
- 1 bouton-poussoir $\Rightarrow$ déclenchement,
- 1 commutateur local / distance permettant le basculement des commande entre les BP locaux et les commandes à distances

De plus, les cellules de protection transformateurs et les cellules de protection TP seront équipées de :

- 1 bouton-poussoir $\Rightarrow$ essais lampe,

- 1 bouton-poussoir $\Rightarrow$ effacement défaut.

3.3.5. PROTECTION DES TRANSFORMATEURS

Tous les transformateurs HTA / BT seront équipés d'un bloc de protection multifonctions de type DGPT2.

Les alarmes issues de ces relais seront ramenées unitairement vers les coffrets BT des cellules HTA de protection du transformateur concernés, soit :

- 1er seuil de température $\rightarrow$ alarme de type A,
- 2ème seuil de température $\rightarrow$ alarme de type B,
- pression $\rightarrow$ alarme de type B,
- dégagement gazeux $\rightarrow$ alarme de type B.

Un relaiage sera mis en œuvre afin de réaliser les fonctions suivantes :

- sur apparition de l'information de type A : signalisation en face de la cellule avant par voyant,
- sur apparition de l'une des informations de type B : signalisation en face avant de la cellule par voyant et ouverture de l'interrupteur ,
- mise à disposition sur bornes des alarmes pour la supervision ,
- réarmement par BP local uniquement.

3.3.6. TRANSFORMATEURS HTA / BT

Les transformateurs à fournir seront de type « immergé », à remplissage total, à diélectrique huile minérale.

Ils répondront aux caractéristiques suivantes :

- marque : définie par le CEA dans le CCTP concerné,
- refroidissement naturel : ONAN,
- tension d'isolement : 24 kV,
- puissance : selon les postes de transformation,
- CESTA : tension primaire : 20 kV
- TEE : tension primaire : bi-tension 15 kV - 20 kV (à puissance réduite, c'est-à-dire que la puissance en 15 kV est déclassée de 10 % par rapport à la puissance nominale du transformateur),
- tension secondaire : 410 V à vide,
- prise de réglage : $\pm 5 \%$ et $\pm 2,5 \%$ (5 positions), ajustable hors tension par commutateur,
- couplage : Dyn 11,
- UCC : 4 % ou 6 % suivant puissance nominale,
- 3 traversées embrochables parties fixes HTA 24 kV - 250 A avec verrouillage,
- 4 traversées côté BT passe-barres,
- relais de protection multifonctions DMCR / DGPT2,
- orifice de remplissage,
- vanne de vidange en partie basse avec bouchon,
- bornes de terre,
- anneaux de levage,
- galets de roulement plat orientables $\varnothing$ 125 mm,
- teinte : gris RAL 7033,
- capot BT type CP4 ou CM4 suivant puissance nominale,
- bac de rétention 1/3 en tôle peinte intégré au châssis.

3.4. - CABLES ET FILERIE

3.4.1. CIRCUITS BT ET TBT

Identification des circuits

L'identification des circuits d'alimentation (arrivée et départ) est réalisée par les couleurs suivantes, pour une vue en face avant et de gauche à droite :

- neutre : bleu clair,
- phase 1 : noir,
- phase 2 : marron,
- phase 3 : rouge.

Elle peut être limitée à une bague aux extrémités des conducteurs. Pour les appareils fixés horizontalement, l'ordre de repérage sera fonction du sens de la rotation effectuée par rapport à la verticale.

Les circuits auxiliaires sont identifiés par :

- la couleur bleue foncée pour le courant continu
- la couleur grise pour la très basse tension de sécurité (coloration de l'isolant teintée dans la masse).

Seuls les conducteurs de protection (PE et PEN) sont repérés par la double coloration « vert jaune » (double coloration de l'isolant teintée dans la masse).

Les câbles réalisant les liaisons inter-équipement sont repérés aux deux extrémités.

Le repérage se fera au moyen de type memo enfilable (bague sur fil), inaltérable, rappelant, dans l'ordre :

- tenant,
- numéro du câble (faire référence à un carnet de câble),
- aboutissant.

La codification des câbles et conducteurs apparaîtra, en outre, aux deux extrémités et sur tous les plans et les schémas.

Particularités :

En courant continu, la numérotation des fils sera précédée par :

- le signe « - » jusqu'au point commun des bobines,
- le signe « + » pour la partie commune depuis l'autre pôle.

Règles de câblage

L'ensemble des câbles, quels que soient leurs sections, doit être ramené sur un bornier avec une réserve d'emplacement de 30 % pour équipements futurs.

La mise en œuvre des câbles précités doit permettre aisément (sans dépose, déplacement ou déconnexion de quoi que ce soit) l'insertion d'une pince ampère métrique sur chaque conducteur, ce qui impose, d'une part, qu'un volume libre important existe au niveau de ces borniers et que, d'autre part, chaque fil forme une boucle.

L'élément de jonction de chaque neutre sera bleu clair.

Ces borniers comporteront tous les accessoires de pose : cloisons terminales et de séparation, butée de blocage.

La place en réserve, indiquée sur les schémas, sera prévue notamment au niveau de ces borniers.

Sur une plage de raccordement, il y aura en principe un seul conducteur actif ; il pourra exceptionnellement y en avoir deux si la plage de raccordement est adaptée et le permet.

Pour les circuits de protection, il y aura dans tous les cas un seul conducteur par plage de raccordement.

Chaque armoire ou coffret sera pourvu d'une barre de répartition de terre pour connexions individuelles.

Toutes les gaines de blindage (plomb, tresse) et conducteurs de protection seront mis en continuité et raccordés à la distribution des terres.

La filerie intérieure est réalisée en conducteurs souples de la série H07V.K. et intégrée dans des goulottes ou sous guides filerie suffisamment dimensionnés.

Les extrémités de tous les fils de câblage sont munies d'un embout ou de cosses du type manchon, sertis à la pince.

Les borniers sont placés en partie inférieure ou en partie supérieure suivant le principe de distribution retenu. Placés en partie inférieure, ils sont à plus de 0,30 m du sol.

Types de câbles

Câble U1000 R2V avec conducteur de protection vert jaune intégré au câble multiconducteur:

- alimentation circuit éclairage,
- alimentation circuit prises de courant,
- distribution en aval du chargeur 120 VCC (sauf relais différentiels),
- liaisons vers le bornier de télécommande et télésignalisation,
- déclenchement et mise en sécurité inter-équipement, autre que depuis le relais de protection différentielle,
- mise à la terre et mise au neutre des équipements BT.

Câble CERT HN 33S34 0,6 / 1 kV avec ruban en cuivre ondulé :

- liaisons de signalisation et de contrôle des cellules HTA,
- alimentation relais différentiels de ligne,
- déclenchement depuis relais de protection différentiel de ligne,
- comptages et tout transit de références tensions ou intensités.

Câble multipaires 9/10° avec blindage général :

- liaisons de signalisation des équipements divers.

3.4.2. CIRCUITS HTA

Identification des circuits

Chaque extrémité de câble doit porter un moyen de repérage. De même, les câbles doivent impérativement être repérés à la pénétration dans un bâtiment.

Les dispositifs utilisés doivent être inaltérables, sûrs et durables.

Le tracé des canalisations enterrées doit être reporté sur un plan qui permet de connaître leur emplacement, sans avoir à recourir à une fouille.

Ce plan doit mentionner, en particulier, les côtes de repérage des câbles, en plan, par rapport aux bâtiments et aux bornes « géomètre » ainsi que la profondeur de pose, la constitution des nappes et la position des boîtes de connexion.

Les différents relevés de cotation sur site, nécessaires à l'établissement de ce plan, devront être réalisés par un Géomètre Expert.

Des coupes doivent indiquer le détail de la pose et la position relative par rapport aux canalisations ou autres obstacles rencontrés.

Ce plan doit être tenu à jour après chaque modification dans le réseau des câbles ou des autres canalisations ou ouvrages.

Dans la pose en tranchée, l'emplacement et le cheminement des câbles seront matérialisés par des bornes de repérage et en particulier aux points de changement de direction, aux dérivations.

La distance maximale entre les bornes est de 50 m.

Types de câbles

Le câble posé sera conforme à la spécification technique EDF « UTE C 33-223 » (anciennement HN 33S23).

Il devra avoir pour caractéristiques :

- tension spécifiée : 12/20 (24) kV,
- section minimale des câbles :
 - liaisons de boucle : 150 mm²,
 - liaison sur transformateur : 50 mm²,
- âme : rigide, câblée, aluminium, classe 2,
- température maximale à l'âme : 90 °C en permanence / 250 °C en court-circuit,
- enveloppe isolante en polyéthylène réticulé.

3.4.3. CIRCUIT DE TERRE

L'interconnexion des masses des postes est à assurer par un câble de cuivre nu d'une section de 95 mm².

3.4.4. MODE DE POSE ET CHEMINEMENTS A L'INTERIEUR DES POSTESGénéralités

Tous les cheminements nécessaires, en caniveau ou apparent, seront conçus afin :

- d'interdire strictement tous croisements ou chevauchements de câble,
- de réaliser la pose des câbles sur une seule nappe disposée de telle manière que la dépose de l'un d'entre eux puisse s'effectuer sans intervenir sur les autres câbles de la nappe,
- de garantir une réserve de 30 % en considérant toujours une seule nappe,
- de séparer les câbles de nature différente d'au moins 20 cm.

En cas de réalisation de nouveaux caniveaux, l'entreprise prévoira systématiquement la mise en œuvre de compartiments séparés dédiés aux réseaux HTA et BT ainsi que l'utilisation de plaques de fermeture constituées d'un mélange homogène de ciment, de quartz et de fibres organiques naturelles sans amiante (type PANEL0 2000 NT ou équivalent).

En cas de réutilisation de caniveaux existants, les plaques de fermeture actuellement en béton seront systématiquement remplacées par des plaques telles que définies ci-dessus et dans la mesure du possible, un compartimentage par mise en œuvre d'une paroi maçonnée sera réalisé. Sinon, chaque liaison HTA sera posée sous goulotte métallique pleine équipée de couvercle.

En cas de passage sur des parois verticales, les chemins de câbles seront systématiquement posés en drapeau. Le mode de pose horizontal ne pourra se faire qu'après accord préalable du Service STL du CEA CESTA.

En cas de passage en plafond ou en faux-plafond ne permettant pas une pose en drapeau, ce dernier sera posé horizontalement. Le chemin de câbles sera suspendu à la structure du bâtiment et les câbles fixés sur le chemin de câbles.

Toutes les sujétions de fixation sont à fournir par l'entreprise. Ces fixations doivent être telles que l'on puisse, sans déformation des chemins de câbles ou de leurs supports, appuyer contre elles une échelle avec une personne. Les suspensions par tiges filetées sont interdites.

Les chemins de câbles devront être réalisés avec toutes les pièces spéciales de fabrication d'usine (coudes, tés, croix, éclisses, accessoires de fixation et de support) prévues par le fabricant.

Les câbles sont fixés par collier, à raison au moins :

- pour les sections inférieures ou égales à 10 mm² :
 - en plan horizontal un tous les 1 m,
 - en plan vertical un tous les 0,50 m,
- pour les sections supérieures à 10 mm² :
 - en plan horizontal un tous les 2 m,
 - en plan vertical un tous les 1 m.

Liaisons HTA

Les chemins de câbles mis en oeuvre seront en tôle d'acier plein galvanisé à chaud avec couvercle (couvercle démontable uniquement à l'aide d'outils) et devront systématiquement être repérés à l'aide d'une affiche de signalisation spécifique à la HTA.

Les circuits composés de plusieurs câbles unipolaires seront posés en trèfle, assemblés entre eux par collier tous les trois mètres au minimum.

Liaisons BT et TBT

Les chemins de câbles sont soit en acier galvanisé type "**CABLOFIL**", soit en PVC non-propagateur de la flamme et de tenue à une température au fil incandescent à 850°C.

Ils seront systématiquement repérés par la fixation d'une étiquette type dilophane sur les ailes.

Dans le cas de cheminements terminaux avec un nombre de câble strictement limité à 2, la pose soit par collier individuel, soit sous tube IRL5 APE en montage « métro » sera autorisée.

Ces derniers auront au moins une fixation tous les 0,40 m en cheminement horizontal et tous les 0,50 m en cheminement vertical.

3.4.5. MODE DE POSE ET CHEMINEMENTS A L'EXTERIEUR DES POSTES

On distingue les modes de pose suivants :

- caniveaux HTA existants ou à créer,
- enterré en pleine terre,
- buses existantes.

Rappel : ces modes de pose concernent uniquement les liaisons HTA des boucles et les liaisons en fibres optiques associées à la protection différentielle.

Création de caniveaux HTA

Les caniveaux seront de type maçonnés : soit fabriqués sur place, soit de type préfabriqués. Ils posséderont, sur leur partie supérieure, une feuillure équipée d'une cornière en acier galvanisé.

Dimensions :

- sur nouveau cheminement :
largeur : 300 mm,
profondeur : 300 mm,
- sur cheminement en continuité de l'existant :
les dimensions s'adapteront à celles des caniveaux existants.

Ces caniveaux seront fermés à l'aide de dalle béton suivant le poids, chaque pièce ne devant pas excéder 20 kg et seront repérés à l'aide de plaques signalétiques rouge, implantées tous les 50 mètres et à chaque changement de direction.

Reconditionnement de caniveaux existants

Dans le cas d'une réutilisation de caniveaux existants, ceux-ci devront être reconditionnés.

Il s'agira de réaliser les travaux suivants :

- remplacement des dalles détériorées par de nouvelles dalles béton avec feuillure métallique en périphérie (protection des angles),
- nettoyage intérieur et extérieur des caniveaux (évacuation de la végétation et du sable),
- reprise maçonnerie localement du fond et des parois,
- dépose des équipements existants (tuyauteries de chauffage, vannes, câbles...),
- suppression des émergences liées aux équipements de chauffage.

Enfouissement des câbles

Les canalisations seront enterrées à 0,8 m de profondeur.

Les tranchées seront comblées à l'aide des matériaux naturels récupérés lors de la réalisation des fouilles, après suppressions des éventuels résidus présentant un risque de dégradation pour les câbles (pierres, racines...).

Elles comprendront un grillage avertisseur posé 20 cm au-dessus des câbles.

Ces liaisons enterrées seront à repérer à l'aide des matériels suivants :

- poteau de balisage scellé dans des plots béton,
- plaque signalétique rouge référence

Chambres de tirage

Les chambres de tirage seront disposées à chaque changement de mode de pose :

- de caniveaux à liaison enterrés,
- de buse à liaison enterrée,
- de buse à caniveaux.

Les dimensions des chambres de tirage permettront d'assurer aux câbles un rayon de courbure au moins égal à 1,5 fois le rayon minimum selon la norme, avec des dimensions intérieures au moins égales à $L \times l \times P = 60 \times 60 \times 60$ cm.

Les chambres de tirage seront en béton, soit fabriquées sur place, soit du type préfabriquées. Elles posséderont, sur leur partie supérieure, une feuillure équipée d'une cornière en acier galvanisé.

Ces chambres de tirage seront fermées à l'aide de plaques pliées réalisées en tôle inoxydable ou aluminium striée.

Jonction

Chaque fois que possible, les liaisons seront réalisées d'un seul tenant.

Dans les autres cas, il sera prévu la fourniture et la pose de boîtes de jonction pour câbles HN 33S23. Ces boîtes de jonction devront soit être posées dans les caniveaux, dans des chambres de tirage, soit être en pleine terre dans le cas où les câbles sont enterrés.

Elles devront être représentées sur le plan de réseau du site ainsi que repérées sur le terrain soit :

- Par plaque signalétique dans le cas de réalisation en caniveau,
- Par poteau de balisage dans le cas de réalisation enterrées.

Ces plaques signalétiques spécifiques comporteront le repère de la liaison concernée ainsi que celui de la boîte de jonction.

3.5. - SUPERVISION DES EQUIPEMENTS HTA

Les principes définis dans ce chapitre sont applicables en l'état dans le cadre de travaux associés à un poste rattaché aux boucles « bleue » ou « rouge » du site du Barp.

Généralités

L'ensemble des équipements de distribution Haute Tension du centre du CEA CESTA est supervisé à l'aide d'un système dédié surveillant également les installations BT.

Ce système permet en outre :

- la surveillance du réseau HTB et HTA jusqu'aux alimentations des transformateurs HTA / BT compris,
- la télécommande des cellules des boucles « bleue » et « rouge »,
- l'exploitation du poste de livraison,
- la surveillance des installations BT (TGS, TGBT, TD, STD, onduleurs, groupes électrogènes, ...).
- l'architecture du système de supervision ainsi que les principes de fonctionnement sont décrits dans le CCTG Supervision des installations électriques.

Pour permettre la gestion des installations HT, chaque poste HTA est associé à un automate dédié réalisant entre autre :

- la prise en compte des informations de surveillance définies pour chaque équipement du poste HTA,
- la commande des cellules de boucles.

Ces informations et commandes sont exploitées à partir de plusieurs postes de supervision implantés sur le centre, l'ensemble de ces équipements réalisant la « supervision HTB / HTA » du centre.

L'entreprise prévoira tous les travaux nécessaires afin de traiter l'ensemble des équipements qu'il mettra en œuvre à l'identique des existants, soit notamment :

- l'installation d'une armoire dans chaque poste HT/BT intégrant :
 - le switch réseau Ethernet GTC de type MS20,
 - l'automate concentrateur de type WAGO de type 750-841,
 - l'alimentation de l'armoire à partir des chargeurs 120 V=,
- fournir des équipements communicants entièrement configurés et compatibles avec les systèmes de supervision.,
- mettre en œuvre l'ensemble des équipements et câblages nécessaires à leur prise en compte par l'automate (câblage d'entrées / sorties, bus de communication...),
- mettre à jour tous les documents, plans et synoptiques

Dans le cadre de travaux liés aux installations HTA, **la modification et la mise à jour du système de supervision sont à la charge du Mainteneur et du STL.**

Définition des informations associées à un poste HTA

- Pour les cellules de boucle :
 - Informations Tout ou Rien :
 - disjoncteur ouvert,
 - déclenchement du disjoncteur auxiliaire 120 VDC « commande et signalisation »,
 - ouverture du disjoncteur auxiliaire 120 VDC « commande et signalisation »,
 - position du commutateur local / distance,
 - défaut chien de garde du relais de protection numérique.
 - Système communicant : le relais de protection numérique type MiCOM P541 doit intégrer un port de communication opérationnel en protocole Modbus, mode RTU et liaison de type RS 485.
- pour les cellules « Transformateur de Potentiel » :
 - Informations Tout ou Rien :
 - sectionneur ouvert,
 - présence tension HTA,
 - déclenchement du disjoncteur auxiliaire 120 VDC « commande et signalisation »,
 - ouverture du disjoncteur auxiliaire 120 VDC « commande et signalisation »,
 - déclenchement du disjoncteur général 220 VAC,
 - ouverture du disjoncteur général 220 VAC,

- pour les cellules « protection transformateur » :
 - Informations Tout ou Rien :
 - fusion fusible,
 - interrupteur ouvert,
 - 1° seuil de température,
 - 2° seuil de température,
 - défaut gaz,
 - défaut pression,
 - déclenchement du disjoncteur auxiliaire 120 VDC « bobine de déclenchement »,
 - ouverture du disjoncteur auxiliaire 120 VDC « bobine de déclenchement »,
 - déclenchement du disjoncteur auxiliaire 120 VDC « commande et signalisation »,
 - ouverture du disjoncteur auxiliaire 120 VDC « commande et signalisation »,
- pour le chargeur 120 VAC :
 - Informations Tout ou Rien :
 - synthèse défaut chargeur (Umini + relais K1 + synthèse défaut des disjoncteurs de départs),
 - Système communicant : tout chargeur à fournir doit intégrer un port de communication opérationnel en protocole Modbus, mode RTU et liaison de type RS 485,
- pour les parafoudres :
 - Informations Tout ou Rien :
 - fusion fusible.
- pour la porte du poste :
 - Informations Tout ou Rien :
 - porte fermée.
- pour l'éclairage du poste (supervision BT) :
 - défaut BAES.

4. - TABLEAUX GÉNÉRAUX BASSE TENSION

4.1. - CARACTERISTIQUES GENERALES

Les TGBT seront choisis dans une gamme de produit assurant le meilleur service :

- protection des personnes,
- protection des matériels,
- continuité de service et souplesse d'exploitation,
- fiabilité, robustesse.

Leur conception tiendra compte des caractéristiques techniques et contraintes suivantes:

- équipement en tiroir débrochable interchangeable,
- modularité intégrale,
- interchangeabilité totale des équipements équivalents,
- évolutivité sous tension (niveau de protection IP XXB mini),
- gestion optimale de l'espace,
- communication (contrôle, mesure, comptage, signalisation, télécommande...), distribution en Modbus, Profibus et Ethernet sur barres moulées,
- jeu de barres moulé, sans entretien, sans accumulation de poussières,
- boîtier Essallec,
- réserve pour extension minimale de 30 % (volume et surface).

Une pochette rigide porte plans sera fixée sur chaque TGBT.

Nota : le raccordement des câbles devra permettre l'insertion d'une pince ampèremétrique.

Les armoires et coffrets répondront aux spécifications des normes NF EN 61439.1. Cette conformité sera attestée par une fiche d'identification apposée sur chaque armoire ou coffret.

Il est rappelé que les armoires ou coffrets sont dits :

- "Ensemble d'appareillage de série" (ES) si l'Icc3 est de 20 kA ou plus, ou si l'intensité du jeu de barres est de 1000 A ou plus.
- "Ensemble d'appareillage dérivé de série" (EDS) si l'Icc3 est de 8 kA ou plus, ou si l'intensité du jeu de barres est de 600 A ou plus.
- De forme 1 pour une intensité inférieure à 400 A
- De forme 2 pour une intensité comprise entre 400 A et 1000 A.
- De forme 3 et 4 pour une intensité supérieure à 1000 A.

Les formes sont caractérisées de la façon suivante :

- Forme 1 : pas de séparation intérieure
- Forme 2 : séparation des jeux de barres des unités fonctionnelles
- Forme 3 : séparation des jeux de barres des unités fonctionnelles et séparation des unités fonctionnelles entre elles, non compris les bornes de sortie
- Forme 4 : séparation des jeux de barres des unités fonctionnelles et séparation des unités fonctionnelles entre elles, y compris les bornes de sortie

Les unités fonctionnelles débrochables font l'objet de la norme C63.412, définies par les indices :

- M : Mode de raccordement
- P : Protection
- C : Cloisonnement de forme.

Les dimensions des armoires et coffrets doivent permettre une extensibilité de 30 % effectif de l'appareillage.

4.1.1. SELECTIVITE DES PROTECTIONS BASSE TENSION

Les protections doivent respecter entre amont et aval la sélectivité suivante (sauf prescriptions plus sévères par ailleurs) :

- sur surcharge :
 - Sélectivité totale; en outre une protection amont doit avoir son thermique supérieur à celui de chaque protection aval d'un pourcentage minimum de :
 - 60% jusqu'à un calibre amont de 50A
 - 35 % de 60A à 100A
 - 20 % au-delà de 100A
- Sur court-circuit :
 - Sur Icc1 : sélectivité totale
 - Sur Icc3 : sélectivité totale
- Sur défaut masse ou sur défaut d'isolement (schéma TT) :
 - Sélectivité totale et entière en temps et en seuil.

4.1.2. FILIATION

La filiation est proscrite dans le choix des disjoncteurs. Chaque disjoncteur doit supporter seul l'intensité de court-circuit à laquelle il est soumis.

4.2. - DOCUMENTS DE REFERENCE

Normes applicables à tous les tableaux BT :

- NFC 15100 : règles des installations électriques basse tension,
- -NFC 63412 : unités fonctionnelles débrochables,
- NFC 20010 : degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP),
- NFC 20015 : degrés de protection procurés par les enveloppes (code IK),
- NFC 20030 : protection contre les chocs électriques,
- NFC 20040 : ligne de fuite et isolement dans l'air,
- NF-EN 61439.1 & 2 : règles de conception, réalisation et vérification des ensembles,
- NF-EN 60.529 : protection du matériel et des personnes, code IP,
- NF-EN 60.947 : appareillage basse tension,
- NF-EN 50.102 : tenue au choc mécanique,
- CEI 61 641 : essai à l'arc interne,
- CEI 60 695 et 60364,
- texte officiel relatif à la protection des travailleurs décret n° 88-1056 du 14/11/1988 repris par l'édition 2000-3568 du 26/10/2000,
- conformité aux directives Européennes 73/23 CEE modifiées 93/68 (basse tension) et 89/336 (compatibilité électromagnétique)

Cette liste n'est pas exhaustive.

De manière générale, les équipements et installations devront être conformes à la réglementation en vigueur à la date de la recette des matériels et travaux.

4.3. - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES PARTICULIERES

4.3.1. TGBT POSTE

Dans le cas d'un TGBT neuf ou entièrement restructuré, le tableau de répartition et distribution est de marque COMECA type GALAXYS.

Dans le cas d'une restructuration d'un TGBT existant, le tableau de répartition et distribution est de marque NORMABLOC TYPE N660.

Les tiroirs débrochables sont montés en colonnes pour départs disjoncteur ou fusible > 125 A ou demi-tiroirs débrochables pour départs < ou = à 125 A.

La séparation des fonctions sera de forme 4b,

Dans la colonne principale, le jeu de barres moulé aura :

- un In de 1 250 A pour les transformateurs < ou = à 400 kVA,
- un In de 2 500 A pour les transformateurs de 630 à 1 600 kVA,
- un In de 3 200 A pour les transformateurs de 2 000 kVA
- un In de 4 000 A pour les transformateurs de 2 500 kVA.

Le disjoncteur général de protection basse tension en aval du transformateur aura les caractéristiques suivantes :

- In 1250 A : Disjoncteur Schneider débrochable 3 pôles 1250 A NT12H1 / micrologic 5.0A
- In 2500 A : Disjoncteur Schneider débrochable 3 pôles 2500 A NW25H1 / micrologic 5.0A
- In 3200 A : Disjoncteur Schneider débrochable 3 pôles 3200 A NW32H1 / micrologic 5.0A

Le jeu de barres horizontal tripolaire ou tétrapolaire avec serrage à vie, aura :

- un In de 1 250 A pour les transformateurs < ou = à 400 kVA,
- un In de 2 500 A pour les transformateurs de 630 à 1 600 kVA,
- un In de 3 200 A pour les transformateurs de 2 000 kVA
- un In de 4 000 A pour les transformateurs de 2 500 kVA.

Chaque cellule constitue un ensemble modulaire fonctionnel indépendant situé à l'avant de la colonne (nombre total de modules dans une colonne : 12).

Les charpentes sont constituées d'éléments standards verticaux en tôle pliée avec jeu de barres autoporté sur lesquels sont boulonnées les pièces d'assemblage des différents compartiments.

Elles sont recouvertes de peinture époxy cuite au four RAL 1019 et RAL 1013 pour les plastrons.

Le pouvoir de coupure des disjoncteurs du TGBT sera choisi en fonction de la puissance du transformateur admissible par le jeu de barres de la colonne principale. Par exemple, pour un jeu de barre 1250A, le pouvoir de coupure sera pour un transformateur 400kVA.

Nota :

Avec l'évolution de l'obsolescence des pièces, une solution RETROFIT peut être envisagée et étudiée sur les gammes NORMABLOC. Le choix de la solution RETROFIT sera défini par le CEA et le fabricant en fonction des besoins immédiats et futurs et de l'état des colonnes.

Equipement du disjoncteur général

- Disjoncteur de puissance de type sélectif à commande manuelle 3P ou 4P,
- protection électronique (sans communication),
- bobine à émission,
- contact auxiliaire O/F,
- contact auxiliaire fin de course débroché,
- contact auxiliaire défaut,
- volet d'isolement,
- verrouillage en position débroché,
- 1 disjoncteur modulaire 2P + CA/OF (protection tension auxiliaire),

- boîte d'essai U + disjoncteur de protection modulaire,
- boîte d'essai I,
- 3 TC de mesure pour analyseur DIRIS A60 SOCOMEC ou N600.

Équipement d'une colonne départ N664 ou N663 ou équivalent

* un jeu de barres moulé vertical tétrapolaire, les berceaux pour montage des disjoncteurs sélectifs,

- les tiroirs support d'appareillage,
- les équipements de puissance,
- le relayage et auxiliaires,
- un compartiment câbles et raccordements à l'arrière protégeant contre les contacts directs avec les pièces nues sous tension,
- un jeu de barres capoté horizontal tétrapolaire 1 250 A, ou 2 500 A, ou 3 200 A suivant puissance du transformateur.
- bus précâblé avec connectique pour la remontée des informations sur système de GTC ou supervision, RS 485, Ethernet ...

4.3.2. TGBT DEPORTES

Tableaux de répartition et distribution type PRISMA P.

Le compartiment à câbles et raccordements sera situé à l'avant ou à l'arrière suivant l'implantation du tableau.

La répartition des fonctions sera de forme 3.

Conception :

- Enveloppe tôle acier galvanisé, peinture époxy anti-corrosion,
- porte transparente pour les colonnes équipées de disjoncteurs boîtiers moulés,
- colonnes à architecture autoporteuse (jeu de barres et équipement),
- jeu de barres horizontal médian jusqu'à 1 000 A cuivre,
- jeu de barres vertical 1 000 A cuivre autoporteur protégé IP20,
- modularité au pas de 25 mm,
- disjoncteurs compacts sur châssis débrochables pour calibres > à 100 A,
- télécommandes et auxiliaires déconnectables.

4.4. - CONTROLES ET SURVEILLANCE

4.4.1. REGIME DE NEUTRE TNS

Tous les appareils de protection (disjoncteurs...) sont équipés de blocs de contacts OF et SD.

Pour chaque tableau :

- 1 relais présence tension type RCP ou équivalent avec voyant led en face avant du tableau sur la coulisse.

4.4.2. REGIME DE NEUTRE IT

En plus des équipements de base prévus au paragraphe précédent, le tableau sera équipé d'un contrôleur localisateur d'isolement système ISOM communicant de chez SOCOMEC, composé de :

- un CPI type ISOM AL 390C, communicant par liaison numérique RS 485 ; via une passerelle SOCOMEC PASS MB, l'information sera ramenée sur bornes dans le compartiment à câbles pour être gérée par la GTU,
- un localisateur, sous tension, des défauts ISOM DLD 460-12 (avec détection de défaut fugitif), comprenant :
 - un injecteur du signal de localisation,
 - un localisateur de défaut pour 12 départs,
 - un tore de détection par départ.

L'ISOMAL 390C et l'ISOM DLD 460-12 seront placés sur la face avant de la coulisse.

4.5. - COUPURE D'URGENCE

Tous les départs issus d'un TGBT Poste et alimentant un bâtiment ou éventuellement un équipement spécifique seront équipés d'une bobine de déclenchement télécommandée par le boîtier de coupure d'urgence électrique du bâtiment concerné ou de l'équipement spécifique.

Rappel : toute action sur un boîtier de coupure d'urgence générale bâtiment fera l'objet d'un report unitaire sur la supervision électrique et la TEA, suivant les modalités de câblage définies au chapitre « arrêt et coupure d'urgence ».

4.6. - PRISES DE TERRE

4.6.1. GENERALITES

Indépendamment des règles concernant les mises à la terre dans les installations électriques, tous les éléments métalliques de construction (gaines ou conduits de tout fluide, châssis, ossature, charpente treillis...) seront également raccordés au réseau de terre par l'intermédiaire d'un conducteur d'équipotentialité, conformément aux normes françaises.

4.6.2. PRISES DE TERRE

La valeur de la prise de terre ne devra pas excéder 1 ohm.

L'entreprise se doit de vérifier cette valeur. Dans le cas contraire, elle devra tout mettre en œuvre pour ramener la prise de terre à la valeur exigée (par repiquage par exemple).

Pour un bâtiment neuf ou restructuré en totalité, la prise de terre d'un bâtiment sera réalisée par une câble cuivre nu de 35mm² constituant un ceinturage à fond de fouilles en périphérie du bâtiment qui sera relié au réseau de terre d'interconnexion du CESTA.

Le réseau sera renforcé par une prise de terre type patte d'oie repérée "foudre".

4.6.3. LIAISONS EQUIPOTENTIELLES PRINCIPALES

Elles seront réalisées par des conducteurs de protection. Elles permettent d'éviter que, par suite d'un défaut d'origine externe au bâtiment, une différence de potentiel n'apparaisse entre des éléments conducteurs dans le bâtiment.

4.6.4. LIAISONS EQUIPOTENTIELLES SUPPLEMENTAIRES

Elles sont destinées à relier entre elles les masses et les éléments conducteurs simultanément accessibles lorsque les conditions de protection ne peuvent être respectées.

4.6.5. RACCORDEMENT DES MASSES AUX PRISES DE TERRE

Les conducteurs de protection assurent ce raccordement et écoulent à la terre les courants de défauts.

4.7. - REPARTITEUR DE TERRE

Equipements

Le circuit de terre au niveau du local TGBT sera constitué :

- d'un répartiteur général de terre en barre cuivre 50 x 5 mm minimum monté sur isolateur type COSGA et fixé sur une paroi du local,
- une barrette de terre sur la liaison de terre générale (prise de terre),
- une barrette de terre sur chaque liaison d'interconnexion inter bâtiment (câble cuivre nu 95mm²),
- une connexion pour chaque câble de terre des masses du bâtiment,
- repérage par étiquette sur chaque câble et barrette raccordés sur le répartiteur général.

4.8. - PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS

Dans chaque TGBT en amont de la coupure générale Basse Tension il sera installé un dispositif de protection contre les surtensions, conformément aux spécifications du CCTG protection foudre.

4.9. - ANALYSE – SURVEILLANCE - COMPTAGE

4.9.1. DEFINITION DES OBJECTIFS

Le CEA a pour objectif l'analyse et la surveillance de la qualité de ses réseaux basse tension, ainsi que le suivi et la centralisation de ses consommations d'énergie en vue de leurs rationalisations et de leurs réductions.

Cet objectif prévaut pour les installations existantes et celles à créer.

Dans ce cadre, les moyens mis en œuvre devront permettre :

- l'analyse de la qualité des réseaux au niveau de chaque disjoncteur général basse tension dans les postes de transformation HT/BT
- la surveillance des départs principaux des TGBT
- la totalisation des consommations, par usage et par bâtiment.
- La communication avec le système de supervision BT du CEA et la compatibilité avec les matériels existants.

Pour les installations à créer ou totalement rénovées, les prescriptions sont celles mentionnées au présent chapitre.

Pour les installations existantes, le remplacement des systèmes existants (Diris série A20, A40) par des modules U et I communicants sera étudiée cas par cas.

Le synoptique de principe du système d'analyse/surveillance/comptage est indiqué au modèle n°7 du présent CCTG.

4.9.2. NATURE DES PARAMETRES A MESURER

• Mesures générales

- Grandeurs électriques tension, courant, fréquence
- Puissances actives, réactives, apparentes, facteur de puissance, cos phi et tan phi
- Fonctionnement 4 quadrants
- Puissance prédictive
- Les mesures seront disponibles en valeurs :
 - instantanées
 - max instantanées (horodatés)
 - min instantanées (horodatés)
 - moyenne
 - max moyenne (horodatés)
 - min moyenne (horodatés)

• Comptage

- $\pm$ kWh, $\pm$ kvarh (inductive et capacitive), kVAh

• Précision de la chaîne de mesure

L'association des centrales de mesure et des capteurs permettra de garantir une précision globale de la chaîne de mesure pour l'énergie (kWh) :

- **Classe 0,5 selon IEC 67557-12** : Précision de 0,5 % de 2 à 120 % du courant nominal pour l'ensemble de la chaîne de mesure (centrale de mesure + capteurs de courant)
- **Classe 0,2 selon IEC 67557-12** : Précision de 0,2% pour la centrale de mesure seule

- **Alarme**

- Alarmes horodatées sur les valeurs instantanées ou moyennes d'une grandeur électrique
- Possibilité de combinaison booléenne d'alarmes
- Alarme de délestage prédictif intelligent

- **Historisation**

- Enregistrement des grandeurs électriques moyennes (configurables : U, F, I, P, Q, S, FP, THD) sur 7 jours avec des valeurs 10 min
- Enregistrement et horodatage des min/max des grandeurs électriques
- Historisation d'évènements :
 - Enregistrement des évènements
 - Enregistrement des alarmes de mesure
 - Enregistrement des alarmes système

4.9.3. DEFINITION DES EQUIPEMENTS

1) Généralités

Les équipements sont de marque SOCOMEC. Le système est de type DIRIS Digiware. Ils doivent être compatibles avec les équipements de mesure existants sur le site. (Diris A20 et A40)

Les centrales de mesure multifonction devront être modulaires et conformes à la norme CEI 61557-12.

La mesure de la tension et les mesures de courant s'effectueront chacune par des modules indépendants.

Le module de mesure de tension sera placé dans le TGS

Les modules seront interconnectés par un bus avec liaison RJ45. Ce bus distribuera l'alimentation des modules, la communication et synchronisera la mesure unique de la tension avec les mesures des courants de toutes les charges. Cette technologie permettra de mutualiser la mesure de la tension en un point.

Ainsi, un nombre élevé de charges pourra être mesuré tout en réduisant et en simplifiant le câblage.

Jusqu'à 180 charges pourront être visualisées grâce à un afficheur déporté de degré de protection IP52 et alimenté en 24VDC afin d'éviter des tensions dangereuses sur porte.

Les modules de mesure du courant pourront disposer de 3, 4 ou 6 entrées permettant la mesure simultanée de 1 à 6 charges. Ces entrées courant seront de type RJ12 pour une connexion rapide et une détection automatique des capteurs de courant associés.

Les modules de mesure seront montés sur rail DIN ou sur platine.

Les modules de courant seront choisis et mis en œuvre selon leurs positions dans l'installation. Le choix de ces modules Ixx sera réalisé dans la gamme des produits Digiware, en accord avec les besoins définis dans le cadre du CCTP ou des demandes du STL.

Le câblage du bus Digiware au sein des armoires de protection s'effectuera exclusivement dans les gaines à câbles et dans les caniveaux pour les liaisons entre cellules ou entre TGBT et TGS.

2) Capteurs de courant

La connexion des capteurs de courant à la centrale de mesure à l'aide de câbles RJ12 permettra une installation simple et rapide sans outils.

Les capteurs de courant permettront une connexion et une ouverture en charge au secondaire sans risque.

Afin d'éliminer les risques d'erreur lors de l'installation, leur identification (type, calibre, sens du courant) par la centrale de mesure devra être automatique.

Si une erreur d'installation est détectée lors de la mise en service, une alarme sera automatiquement générée.

Afin de s'adapter à tout type d'installation neuve ou existante, différents types de capteurs de courant pourront être associés à la centrale de mesure :

- Fermés de 20A à 6000A
- Ouvrants de 75A à 600A
- Flexibles de 600A à 6000A

Afin de faciliter leur intégration, les capteurs de courant fermés permettront un montage direct sur tout type de conducteurs (câble, barre souple ou rigide) ou sur un support de type rail DIN ou platine. Les capteurs de courant pourront être montés en ligne ou en quinconce pour garantir une intégration au pas des organes de protection.

Les capteurs de courant seront placés en aval des protections, sur les câbles issus des bornes fixes des tiroirs débrochables.

3) Interface de contrôle et d'alimentation

Il s'agira d'un écran graphique haute résolution à placer en face avant du TGS.

Il permet :

- la sélection des départs
- Visualisation des données
- L'accès direct aux informations de mesure
- La configuration des équipements

Elle est associée à une passerelle de communication qui permet la remontée sur le système de supervision en Modbus RS485 ou Ethernet.

Le bloc d'alimentation 24V sera positionné dans le TGS

4) Configuration

Les centrales de mesure devront configurer automatiquement :

• Le nombre de charges

Jusqu'à 6 charges pourront être mesurées simultanément grâce aux entrées courants indépendantes pour une grande flexibilité de mise en place dans l'installation.

• Le type de charges

La centrale de mesure permettra d'identifier tout type de charges : monophasée, biphasée, triphasée avec ou sans neutre. De 1 à 6 capteurs pourront être utilisés pour mesurer des charges équilibrées ou non équilibrées.

• L'adressage de la communication

Via une passerelle Ethernet ou un écran de centralisation, une fonction d'auto-adressage permettra une affectation automatique des adresses Modbus aux centrales de mesure connectées.

Les centrales de mesure pourront être également configurées via une connexion USB ou via le réseau de communication (RS485/Ethernet) en utilisant un écran déporté ou un logiciel de configuration.

5) Boîtier essais

Pour chaque mesure, il sera prévu un boîtier essai tension et intensité, de marque ESSAILEC ou ENTRELEC. Ces boîtiers seront placés dans les coulisses correspondantes des cellules TGBT. Les protections (disjoncteur) pour l'alimentation Tension seront également placées dans les coulisses à proximité des boîtiers essais.

4.10. - SUPERVISION DU TABLEAU

Afin de permettre la bonne prise en compte du tableau par la « supervision BT » des équipements électriques du centre, il sera prévu les travaux nécessaires à la réalisation de la remontée des informations suivantes :

- la présence tension du jeu de barres,
- la position fermée du disjoncteur général,
- la position fermée de chaque disjoncteur,
- une synthèse de défaut de tous les disjoncteurs (DG et départs divisionnaires),
- Analyse de la qualité des réseaux, surveillance et comptages.

Pour ce faire, il devra, dans chaque colonne existante, la réalisation d'un **unique** bornier dédié à la « supervision BT » des équipements sur lequel il devra le raccordement individuel :

- du contact inverseur O/F du relais de présence tension (câblage 3 fils),
- des contacts inverseurs O/F et SD (câblage 3 fils) de tous les disjoncteurs (général et divisionnaires).

Il prévoira ensuite, la réalisation dans le TGS associé au tableau, d'un bornier de regroupement «image » de l'ensemble des borniers du tableau, repéré XS3, par mise en œuvre de liaisons en câbles 27 G 1,5 mm² U1000R2V entre chaque colonne du tableau et le TGS.

Nota : les mises en série de contact sur XS, nécessaires à la réalisation des synthèses, seront réalisées par le lot « supervision BT ».

5. - ARMOIRES ET COFFRETS ELECTRIQUES BASSE TENSION

5.1. - ENVELOPPE

Les armoires et coffrets avec équipements fixes seront du type "préfabriqué" et respecteront le principe d'équipement de plastrons fixes pour coffrets type PRISMA Plus G (amovibles sur charnières pour coffret type P) et portes type PRISMA G ou P de SCHNEIDER.

Tous les coffrets TD et STD non situés dans un placard seront équipés d'une porte translucide.

Les éléments de coffrets de type P avec gaines à câble ou contenant des jeux de barres, seront équipés de porte pleine avec serrure.

Le degré de protection IP assuré, au point de vue mécanique, est au minimum égal à la valeur résultant de la réglementation.

Les armoires, coffrets et tableaux sont : soit en tôle, soit en matériau isolant.

Elles sont de préférence en tôle dans les emplacements secs ou moyennement humides. Elles sont en tôle d'acier électrozingué épaisseur minimum 15/10° avec traitement de surface par peinture époxy polyester.

Elles sont en matériau "plastique" non corrodable dans les emplacements mouillés, corrosifs ou polluants et lorsque les températures ambiantes ne peuvent en aucun cas sortir de la fourchette – 5 °C / + 40 °C.

Les enveloppes, en matériau "plastique" non corrodable, satisfont à l'essai auto-extinguible au fil incandescent à 960 °C et sont résistantes aux ultraviolets.

Tous les coffrets et toutes les armoires non plastronnés seront munis d'une serrure modèle RONIS 2433 A.

Les armoires ou cellules sont placées sur un caniveau (sauf contraintes particulières contraires). Les coffrets sont fixés par leur face arrière à une paroi verticale ou sur ossature à prévoir et reposant au sol si la paroi verticale n'est pas de résistance suffisante.

Dans le cas d'armoires ou de coffrets compartimentés selon indications de principe des schémas ou des prescriptions particulières, les compartiments créés sont entièrement fermés, chacun d'eux devant être totalement indépendant des autres. Les conducteurs relatifs à un compartiment ne traversent pas un autre compartiment. En pratique, il s'agira d'enveloppes indépendantes.

Dans tous les locaux où il est demandé un degré de protection IP supérieur à 205, les pénétrations des canalisations se feront par l'intermédiaire de presse-étoupe.

Un triangle d'avertissement "homme foudroyé" (CATU AM 41/1) sera placé en face avant de chaque coffret, ou placard technique électricité.

Les dimensions des armoires et coffrets doivent permettre une extensibilité minimale de 30 % de l'appareillage.

Une pochette rigide porte plans SCHNEIDER (référence 08963) sera fixée mécaniquement dans chaque porte d'armoire et contiendra le plan de l'armoire mis à jour après exécution des travaux.

Chaque armoire ou coffret sera repéré par étiquette dilophane autocollante et rivetée, de dimensions 10 x 5 cm hauteur des lettres 3 cm, étiquette placée sur la porte en haut et à droite :

- réseau normal 230 / 400 V : fond noir inscriptions blanches,
- réseau maintenu 10', permanent et sécurité 230 / 400 V : fond rouge inscriptions blanches,
- réseau spécifique : fond bleu inscriptions blanches.

Le repérage des armoires et coffrets se fera conformément au modèle en annexe.

Pour les coffrets spécifiques, le repérage se fera par l'abréviation de la fonction, précédée de TD, STD, CT ou AT :

- CHAUFF (chaufferie),
- VENTIL (ventilation),
- PC1, PC2 ... (coffret prises de courant),
- FROID (groupe froid),
- CLIM (climatisation),

Exemple : TD-CLIM

5.2. - COMPOSANTS

5.2.1. BOUTONS POUSSOIR - COMMUTATEURS ROTATIFS - VOYANTS

SCHNEIDER : appareillage non modulaire diamètre 22mm.

SCHNEIDER : appareillage modulaire.

Couleurs voyants

- Blanc :
 - Alimentation disponible,
 - Présence tension,
 - Machine en service,
- Vert :
 - Sécurité,
 - Absence tension (inter ouvert),
 - Machine prête à être mise en marche,
- Rouge :
 - Danger,
 - Action immédiate nécessaire,
 - Arrêt sur défaut de fonctionnement,
- Jaune :
 - Fonctionnement anormal,
 - Avertissement de danger (température),
 - Pression anormale, surcharge,
- Bleu :
 - Toute signalisation non couverte par des couleurs précédentes.

Sources leds exclusivement.

Couleurs boutons poussoirs

- Rouge :
 - Arrêt - mise hors tension,
 - Arrêt d'urgence,
 - Urgence (alarme incendie),
- Vert :
 - Marche,
 - Mise sous tension,
 - Jaune :
 - Suppression de conditions normales (arrêt klaxon),
- Blanc :
 - Marche et arrêt par le même bouton,
- Noir :
 - Marche par à-coup (essai lampes),
- Bleu :
 - Réarmement.

5.2.2. APPAREILS DE MESURE

SCHNEIDER : appareillage modulaire.

SOCOMEK : appareillage modulaire ou non modulaire

5.2.3. DISJONCTEURS - INTERRUPTEURS

SCHNEIDER, LEGRAND, SOCOMEK.

Le pouvoir de coupure est au moins égal à l'intensité de court-circuit maximum calculée sur le jeu de barres de l'armoire dans laquelle ils se trouvent.

Le choix des disjoncteurs doit permettre la sélectivité totale entre le TGBT et un tableau divisionnaire ou entre un tableau divisionnaire et un coffret terminal.

La filiation reste proscrite dans le choix des disjoncteurs. Chaque disjoncteur doit supporter seul l'intensité de court-circuit à laquelle il est soumis.

5.2.4. CONTACTEURS ET DISCONTACTEURS

SCHNEIDER avec courants d'emploi en catégorie AC1 exclusivement pour les circuits purement résistifs ($\cos \phi = 1$), en catégorie AC3 pour les circuits d'éclairage fluorescents ou pour moteurs.

5.2.5. COUPE-CIRCUITS - SECTIONNEURS FUSIBLES

SCHNEIDER : appareillage non modulaire ou modulaire.

SOCOMEK : appareillage non modulaire.

5.2.6. BLOCS DE JONCTIONS ET REPARTITEURS

SCHNEIDER ou LEGRAND.

Blocs de jonction, capacité nominale minimale 4 mm² avec cloison terminale, cloison de séparation, repérage de chaque borne en correspondance avec les plans : couleur vert/jaune (PE ou PEN).

SCHNEIDER.

Repartiteurs multiclips de 0 à 160A et polyblocs de 160 à 250A.

5.2.7. PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS

Les tableaux et coffrets concernés sont :

- TGS dans les postes de transformation,
- STD dans les locaux transmissions de données.

Les protections à installer seront de marque SOULE ou DEHN, ou PHOENIX CONTACT:

Chaque parafoudre sera protégé par un disjoncteur avec SD de calibre adapté.

Les informations défauts des protections parafoudre seront câblées individuellement sur bornes pour les équipements des TGS.

Les informations défauts des protections parafoudres seront câblées en série avec les contacts SD des disjoncteurs pour les coffrets STD ou coffrets sur réseau ondulé.

L'installation et mise en œuvre seront conformes au CCTG protection foudre.

La dépose d'un parafoudre défectueux devra être possible sans intervention sur la connectique (débrochable).

5.3. - REPERAGES

Chaque composant d'armoire ou coffret sera repéré par étiquette placée sur le composant en correspondance avec le repère porté sur les plans (généralement lettre + chiffre). Le repérage ne devant en aucun cas masquer les caractéristiques du composant (étiquettes autocollantes type BROTHER : impression d'encre par transmission thermique). Texte noir sur fond blanc.

Pour les coffrets TG et TD le repérage des composants se fera uniquement sur l'appareillage en correspondance avec le repère porté sur les plans (généralement lettre + chiffre).

Pour les coffrets STD le repérage des composants se fera sur l'appareillage en correspondance avec le repère porté sur les plans (généralement lettre + chiffre) et également sur plastron avec libellé en correspondance du libellé porté sur les plans.

Sur les plastrons, le repérage se fera par étiquettes autocollantes type BROTHER : impression d'encre par transmission thermique placées dans les portes étiquettes SCHNEIDER réf. 08903.

Le libellé du texte correspondra à la désignation portée sur le plan. Ce repérage relatif à la désignation des locaux devra correspondre à la désignation définitive des dits locaux, établie par le CEA CESTA.

Tout repérage ayant pu être réalisé durant le chantier et ne correspondant pas, sera remplacé.

En face avant, au droit de chaque appareillage ou manette de manœuvre, il sera placé une étiquette de repérage de la fonction et une autre de l'état "marche-arrêt" (pour les interrupteurs, sectionneurs et commutateurs) ou toute autre indication nécessitée pour une bonne compréhension pour l'exploitation. Ces étiquettes sont autocollantes type BROTHER : impression d'encre par transmission thermique.

Le bornier de gestion et télécommande sera repéré "bornier de gestion".

Chaque plastron sera repéré par étiquette à placer sur plastron et sur le montant fixe.

Chaque bornier sera repéré à l'intérieur de l'armoire et également sur le montant fixe pour être visible plastrons montés.

Pour l'ensemble des coffrets, et plus particulièrement pour les coffrets non modulaires (sans plastron), les repérages sont interdits sur les goulottes. Les repérages seront placés sur un barreau Bakélite fixé sur la largeur du coffret et situé au-dessus des appareils à repérer sans gêner l'accès aux bornes de raccordement.

5.4. - MONTAGE DU MATERIEL

Tout le matériel doit être facilement accessible en vue de sa fixation, de son raccordement, de son entretien et, éventuellement, de son remplacement. Tout appareil doit être démontable individuellement sans avoir à déplacer, à déposer ou déconnecter un autre appareil ou un composant quelconque de l'armoire ou du coffret.

La mise en œuvre des goulottes de câblage et des torons sera réalisée de manière à permettre le passage de fileries supplémentaires sans nécessiter la dépose des montants du tableau. Toute mise en place de goulottes non accessibles après simple dépose des plastrons et particulièrement celles implantées dans les gaines à câbles, est donc totalement proscrite.

Une attention particulière sera également portée à l'aménagement de l'emplacement libre dédié aux modules déportés d'acquisition associée à la « supervision BT ».

Il sera positionné en bas de tableau, sur une hauteur minimale de 4 modules et sera strictement libre de tout équipement associé à la réalisation de la distribution électrique du tableau : rails de fixation verticaux et horizontaux, goulottes, fileries, protections...

Les appareils de mesure, contrôle et signalisation, sont placés entre 1 m et 2 m de hauteur par rapport au sol. Les manettes ou boutons de manœuvre des organes de coupure et de protection, en face avant des armoires et coffrets, sont placés entre 0,60 m et 1,85 m de hauteur par rapport au sol. Les matériels dont la fonction est l'arrêt d'urgence seront positionnés à une hauteur comprise entre 0m90 et 1m30

Les interrupteurs généraux des armoires ou coffrets ne doivent pas avoir de système de verrouillage avec la porte.

Toutes les pièces sous tension directement accessibles seront pourvues de protection contre les contacts directs (plexiglas transparent avec étiquette "homme foudroyé" ou "éclair"), cette protection devra être démontable rapidement.

Les commandes (interrupteurs, commutateurs...) ou voyants encastrés sur les coffrets seront placés prioritairement sur les parois latérales des coffrets ou éventuellement sur les plastrons. Si pour des raisons particulières l'appareillage devait être prévu en face avant d'une porte de coffret, cette porte devra impérativement être prévue avec serrure.

Chaque TD placé dans un placard technique ou dans un local technique sans PC 2 P + T 10/16 A devra être équipé d'une PC 2 P + T 10/16 A modulaire en face avant sur plastron.

5.5. - LIAISONS ELECTRIQUES

5.5.1. IDENTIFICATION DES CIRCUITS

L'identification des circuits d'alimentation (arrivée et départ) est réalisée par les couleurs suivantes pour une vue en face avant et de gauche à droite :

- neutre : bleu clair,
- phase 1 : noir,
- phase 2 : marron,
- phase 3 : rouge.

Elle peut être limitée à une bague aux extrémités des conducteurs. Pour les appareils fixés horizontalement, l'ordre de repérage sera fonction du sens de la rotation effectuée par rapport à la verticale.

Les circuits auxiliaires sont identifiés par la couleur bleu foncé pour le courant continu, et grise pour la très basse tension de sécurité (coloration de l'isolant teintée dans la masse).

Le câblage des contacts de signalisation SD, O/F et télécommande de gestion sera de section minimum 1,5 mm² et de couleur blanche.

Seuls les conducteurs de protection (PE et PEN), sont repérés par la double coloration "vert-jaune" (double coloration de l'isolant teinté dans la masse).

5.5.2. NATURE DES CONDUCTEURS

Les barres et tous les autres conducteurs sont en cuivre.

5.5.3. SECTIONS ET CONDITIONS D'EMPLOI

Les barres ont un écartement nettement supérieur à leur épaisseur si elles sont nues.

Si les barres sont disposées à plat, les intensités maximales sont à multiplier par 0,85 maximum dans le cas d'une barre unique, et par 0,7 maximum dans le cas de plusieurs barres par conducteur actif.

Les barres nues sont fixées sur des supports isolants incombustibles, suffisamment rigides et rapprochés, pour résister aux contraintes dynamiques en cas de court-circuit, afin d'interdire tout contact entre barres appartenant à des phases différentes.

Elles possèdent des pré-perçements en réserve, correspondant au minimum à la réserve demandée.

Un jeu de barres en armoires ou en cellules juxtaposées doit avoir la même section dans tous les modules (pas de réduction en extrémités ou dérivation).

Dans le cas de cellule, les extrémités de barres sont pré-perçées pour permettre l'éclissage d'un éventuel module supplémentaire.

Les sections des conducteurs isolés tiennent compte des calibres des protections, et des facteurs de correction pour pose jointive dans les goulottes.

5.5.4. RACCORDEMENTS ET CABLAGES

L'ensemble des câbles, quelle que soit leur section, doit être ramené sur un bornier, avec une réserve d'emplacement de 30 % pour équipements futurs. Entre chaque ensemble de bornier (éclairage, PC, FM, gestion...) il sera prévu une réserve de place disponible pour adjonction éventuelle de bornes de raccordement.

La mise en œuvre des câbles précités doit permettre aisément, sans dépose, déplacement ou déconnexion de quoi que ce soit, l'insertion d'une pince ampèremétrique sur chaque conducteur, ce qui impose d'une part, qu'un volume libre important existe au niveau de ces borniers et que chaque fil forme une épingle.

L'élément de jonction de chaque neutre sera bleu clair.

Ces borniers comporteront tous accessoires nécessaires : cloisons terminales et de séparation, butée de blocage et repérage.

La place en réserve indiquée sur les schémas sera prévue notamment au niveau de ces borniers.

Sur une plage de raccordement, il y aura en principe un seul conducteur actif ; il pourra exceptionnellement y en avoir deux si la plage de raccordement est adaptée et le permet.

Pour les circuits de protection, il y aura dans tous les cas un seul conducteur par plage de raccordement.

Chaque armoire ou coffret sera pourvu d'une barre de répartition de terre, pour connexions individuelles.

La filerie intérieure est réalisée en conducteurs souples de la série H 07V.K.

Les extrémités de tous les fils de câblage sont munies d'un embout ou de cosses du type manchon, serties à la pince.

Les borniers sont placés en partie inférieure ou en partie supérieure suivant le principe de distribution retenue. Placés en partie inférieure, ils sont à plus de 0,30 m du sol.

5.6. - SOUS COMPTAGE DES CONSOMMATIONS ELECTRIQUES.

Le CEA a pour objectif le suivi et la centralisation de ses consommations d'énergie en vue de leurs rationalisations et de leurs réductions.

Le CEA a pour objectif le suivi et la centralisation de ses consommations d'énergie en vue de leurs rationalisations et de leurs réductions.

Dans ce cadre, les moyens mis en œuvre pour atteindre cet objectif de suivi des consommations d'énergie électrique sont la mise en place

Les usages à totaliser sont :

- "Eclairage",
- "PC Bureautique"
- "PC Domestique"
- "Petite FM".

Le principe de comptage de l'énergie électrique est le suivant :

- Pour l'éclairage : par tranche de 400m² ou par tableau électrique ou par étage.
- Pour le réseau des prises de courant domestique : par tranche de 400m² ou par tableau électrique ou par étage.
- Pour le réseau des prises de courant bureautique : par tranche de 400m² ou par tableau électrique ou par étage.
- Pour le chauffage et le refroidissement : par tranche de 400 m² ou par tableau électrique ou par étage.
- Pour la production d'eau chaude sanitaire.
- Pour la cuisson, dans le cas de l'existence d'une cuisine collective ou d'un restaurant.
- Pour les centrales de ventilation : par centrale.
- Par départ direct de plus de 80 ampères.

L'architecture des TG, TD et des STD, inclura la mise en place des équipements correspondants dès lors de la création de ces tableaux ou lors d'une restructuration de locaux concernant une surface supérieure à 200 m².

Les comptages mis en œuvre seront conformes à la définition du paragraphe 3.9 (TGBT).

L'objectif de ces sous-compteurs est la totalisation par usage et par bâtiment

Ils seront communicants et interconnectables au réseau de supervision du CEA.

5.7. - REPERAGE INTERIEUR

En plus, des identifications des circuits, selon article ci-dessus, doivent être prévues en correspondance avec les schémas et plans :

- les repérages par numérotation des fils de signalisation, télécommande, asservissements... à leur deux extrémités,
- en courant continu la numérotation des fils sera précédée par :
 - le signe "-" jusqu'au point commun des bobines,
 - le signe "+" pour la partie commune depuis l'autre pôle,
- les jeux de barres seront repérés par bagues thermorétractables ou bandes autocollantes de couleur, espacées de 50 cm au maximum.

5.8. - SUPERVISION DES TABLEAUX

5.8.1. GENERALITES

Lors de travaux électriques de modification, d'adjonction ou de suppression d'équipements électriques entraînant des modifications sur le système de supervision, **la modification et la mise à jour du système de supervision sont à la charge du Mainteneur et du STL.**

La modification de tous les documents, plans et synoptiques reste à la charge de l'entreprise chargée des travaux.

Pour les tableaux ou coffrets électriques équipés de dispositifs de protections contre les surtensions d'origines atmosphériques (parasurtenseur), il sera prévu le report de défaut, de chaque dispositif, sur le système de supervision du tableau ou coffret correspondant.

5.8.2. PRECABLAGE D'UN TG

Ces TG recevront des modules d'acquisition déportés qui permettront le traitement des informations. L'entreprise devra tous les travaux nécessaires à la réalisation de la remontée des informations suivantes :

- la position de l'interrupteur général (OF)
- la position de toutes les protections immédiatement en aval de l'interrupteur général (OF + SD).

Pour ce faire, il devra la réalisation de deux borniers distincts, soit :

- un bornier regroupant le contact OF de l'interrupteur général et les contacts OF + SD des disjoncteurs divisionnaires.

De plus, il sera prévu la mise en place d'une protection bipolaire 2x6A courbe C dédiée à l'alimentation du/des modules de supervision.

5.8.3. PRECABLAGE D'UN TD

Ces TD recevront des modules d'acquisition déportés qui permettront le traitement des informations. L'entreprise devra tous les travaux nécessaires à la réalisation de la remontée des informations suivantes :

- la présence tension en aval de l'interrupteur général du tableau.

La présence tension est obtenue par mise en œuvre d'un relais de contrôle de tension.

Le choix de remonter d'autres informations complémentaires se fera au cas par cas en fonction de la nature des installations protégées dans les TD et du degré d'importance de l'arrêt de fonctionnement de ceux-ci.

Cette mise à disposition sera réalisée conformément aux schémas de principe des modèles en annexe, et respectera scrupuleusement l'ordonnancement du bornier X6 dédié à la supervision.

De plus, il sera prévu la mise en place d'une protection bipolaire 2x6A courbe C dédiée à l'alimentation du/des modules de supervision.

5.8.4. PRECABLAGE D'UN STD

Les informations délivrées par les STD seront traitées par des modules déportés situés dans le TD associé. L'entreprise devra tous les travaux nécessaires à la réalisation de la remontée des informations suivantes :

- la présence tension en aval de l'interrupteur général du tableau.

La présence tension est obtenue par mise en œuvre d'un relais de contrôle de tension.

Le choix de remonter d'autres informations complémentaires se fera au cas par cas en fonction de la nature des installations protégées dans les STD et du degré d'importance de l'arrêt de fonctionnement de ceux-ci.

Cette mise à disposition sera réalisée conformément aux schémas de principe des modèles en annexe, et respectera scrupuleusement l'ordonnancement du bornier X6 dédié à la supervision.

5.8.5. PRECABLAGE D'UN TGM (OU TGO) OU D'UN TDM (OU TDO) SANS TGM ASSOCIE

Les informations délivrées par les TGM et TDM (sans TGM) seront traitées par des modules déportés situés dans le TD associé. L'entreprise devra tous les travaux nécessaires à la réalisation de la remontée des informations suivantes :

- la position sur « secteur » de l'inverseur de source,
- la position sur « GE » de l'inverseur de source,
- la position fermée du départ d'alimentation de l'onduleur,
- la position sur « onduleur » de l'inverseur de sortie,
- la position sur « réseau » de l'inverseur de sortie.
- la synthèse de défaut de tous les disjoncteurs,

Pour ce faire, il devra la réalisation de l'ensemble des borniers reprenant ces informations.

- un bornier regroupant la position de chaque inverseur et du départ d'alimentation de l'onduleur,
- un bornier regroupant les contacts SD des disjoncteurs divisionnaires.

5.8.6. PRECABLAGE D'UN TDM (OU TDO) AVEC TGM

Les informations délivrées par les TDM seront traitées par des modules déportés situés dans le TD associé. L'entreprise devra tous les travaux nécessaires à la réalisation de la remontée des informations suivantes :

- la position de l'interrupteur général,
- la synthèse de défaut de tous les disjoncteurs,

Pour ce faire, il devra la réalisation de l'ensemble des borniers reprenant ces informations.

- un bornier regroupant le contact OF de l'interrupteur général et les contacts SD des disjoncteurs divisionnaires.

5.8.7. PRECABLAGE D'UN STDM (OU STDO)

Les informations délivrées par les STDM seront traitées par des modules déportés situés dans le TD associé. L'entreprise devra tous les travaux nécessaires à la réalisation de la remontée des informations suivantes :

- la position de l'interrupteur général,
- la synthèse de défaut de tous les disjoncteurs,

Pour ce faire, il devra la réalisation de l'ensemble des borniers reprenant ces informations.

- un bornier regroupant le contact OF de l'interrupteur général et les contacts SD des disjoncteurs divisionnaires.

5.8.8. LIAISONS ENTRE TABLEAUX

Dans le cadre de la réalisation de ses travaux, l'entreprise devra la mise en œuvre de deux types de liaisons associées à la supervision soit :

- liaison entre TGS et TD : mise en œuvre d'un bus FIPIO par câble TSX FP CR de chez SCHNEIDER (une paire torsadée blindée 150 ohm) reliant point à point, l'ensemble des TD intégrant des modules d'acquisition déportés à leur TGS associé. Ces câbles seront laissés en attente à l'intérieur de chaque tableau avec une surlongueur minimum de 1 mètre à chaque extrémité. Dans le cas de présence d'un TG, celui-ci sera intégré dans la liaison entre TGS et TD.
- liaison entre un TD et un STD : mise en œuvre d'un câble téléphonique SYT1 8 paires 9/10° et mise à disposition de l'information de présence tension du STD sur le bornier X6 du TD
- liaison entre un TGM (ou TGO) et un TD : mise en œuvre d'un câble téléphonique SYT1 8 paires 9/10 et mise à disposition des informations du TGM (ou TGO) sur borne dans le TD,
- liaison entre un TDM (ou TDO) et un TD : mise en œuvre d'un câble téléphonique SYT1 8 paires 9/10 et mise à disposition des informations du TDM (ou TDO) sur borne dans le TD,
- liaison entre un STDM (ou STDO) et un TD : mise en œuvre d'un câble téléphonique SYT1 8 paires 9/10 et mise à disposition des informations du STDM (ou STDO) sur borne dans le TD.

5.9. - TABLEAU GESTION ET SURVEILLANCE ELECTRICITE

Ce tableau est implanté dans chaque poste HTA et a pour principale fonction de regrouper l'ensemble des informations nécessaires à la supervision des équipements BT associés au poste et notamment :

- le TGBT, y compris ses compteurs et sous-compteurs d'énergie associés,
- l'ensemble des tableaux de distribution issus du TGBT (TG, TD STD, TGO, TDO....),
- l'ensemble des coupures d'urgence des bâtiments associés au TGBT,
- l'ensemble des éclairages de sécurité communicants des bâtiments associés au TGBT.

Il est constitué d'une enveloppe de type PRISMA P de chez SCHNEIDER, d'une profondeur de 400 mm, et possède en configuration de base :

- une ossature de base de 700 mm, équipée d'une porte transparente,
- une gaine d'extension de 400 mm, équipée d'un portillon plein,

L'implantation des équipements dans le tableau respectera systématiquement les principes suivants :

Dans la cellule principale, de haut en bas :

- ensemble des protections indiquées ci-dessus et protections nécessaires pour l'automate, la télécommande BAES (URA 140 110), etc... (rangées 1 et 2),
- implantation de l'afficheur du système d'analyse, surveillance, comptage, encastré sur plastrons équipés de charnières (rangée 3),
- implantation de la centrale adressable marque URA (rangée 3),
- relayage de coupure d'urgence (rangée 4), prévus pour la totalité des départs du TGBT associé,
- mise en place de l'automate de supervision (rangées 5, 6 et 7), comprenant notamment :
 - rack 12 positions,
 - module d'alimentation TSX PSY 1610,
 - module processeur Modicon Premium TSX P57 2823 (avec port Ethernet),
 - module de communication RS 485 + PCMCIA TSX SCY 21601,
 - modules 16 entrées TSX DEY 16D2.

Chaque zone plastronnée sera équipée d'un rail DIN en fond d'armoire afin de permettre la mise en place d'interfaces de connexion ENTRELEC de type Sub9-bornes par le lot « supervision BT ».

Dans la gaine latérale, à droite ou à gauche selon implantation dans le local :

- implantation des borniers de raccordement entre l'automate de supervision et les différents borniers associés aux informations récupérées, soit notamment :
 - le bornier XS3 de report des informations du TGBT,
 - le bornier XS4 de report des informations de coupure d'urgence (4 contacts par coupure d'urgence),
 - le bornier de mise à disposition des informations OF et SD des appareillages de protection, des défauts parafoudres ou parasurtenseurs du TGS

L'implantation des équipements internes au TGS sera validée sur présentation d'une vue de la face avant.

Les rangées 5, 6 et 7 seront équipées d'un plastron translucide.

6. - CANALISATIONS BASSE TENSION

6.1. - DEFINITION DES MODES DE POSE

Les canalisations peuvent être en :

- montage encastré dans les parois horizontales ou verticales,
- montage dans les faux-plafonds non démontables,
- montage dans des faux-plafonds démontables ou montage apparent industriel,
- montage apparent non-industriel,
- pose sous fourreau sous les bâtiments,
- pose hors emprise des bâtiments,
- pose en caniveau.

6.2. - DESCRIPTION DES MODES DE POSE

6.2.1. MONTAGE ENCASTRE DANS LES PAROIS HORIZONTALES OU VERTICALES

Montage encastré dans les parois horizontales

Dans les parois horizontales, généralement en béton, il est utilisé des conduits d'encastrement isolants de type ICT aiguillés. Dans ces conduits, sont placés, soit des fils H 07VU ou R soit du câble U1000 RO2V, au choix de l'entreprise. Il sera fait usage du U1000 RO2V dans le cas de câbles en attente pour les besoins d'un autre lot.

Toutes dispositions doivent être prises pour que les conduits ne soient pas détériorés, notamment au ras de la surface supérieure de la dalle en béton.

Les conducteurs ne sont placés qu'après encastrement définitif des conduits.

Montage encastré dans les parois verticales

Dans les parois verticales, il est utilisé des conduits d'encastrement adaptés à la nature de la cloison (ICTA).

Dans ces conduits, sont placés les mêmes types de conducteurs que ci-dessus, en tenant compte du cas des attentes pour les besoins d'un autre lot.

Les conditions d'encastrement sont celles de la NFC 15100.

Les saignées d'encastrement seront verticales ou horizontales (sauf carreaux de plâtre et Siporex).

Les conducteurs ne sont placés qu'après encastrement définitif des conduits (ces derniers sont posés aiguillés).

Jonctions de conduits différents

Elles se font exclusivement par manchons spécifiques.

Nota 1 : lorsque les canalisations alimentent des appareils dans lesquels la pénétration se fait par l'intermédiaire d'un presse-étoupe, il sera utilisé exclusivement des câbles comme canalisation.

Nota 2 : il n'y a qu'un câble ou qu'un circuit par conduit d'encastrement.

Nota 3 : les pots d'encastrement relatifs aux circuits d'éclairage ou assimilé, sont distincts de ceux relatifs aux circuits prises de courant et petite F.M.

Montage dans les faux plafonds démontables ou montage apparent industriel

En montage, genre industriel ou caché dans les faux plafonds démontables, l'installation se fait par câbles posés, soit sur collier individuel, soit sous tube IRL en montage "métro", soit sur chemins de câbles, soit dans des goulottes. Ces deux derniers étant obligatoires lorsque trois câbles au moins suivent le même cheminement.

Les chemins de câbles sont soit en acier galvanisé type "**CABLOFIL**", soit en PVC non-propagateur de la flamme et de tenue à une température au fil incandescent à 850°C.

L'entreprise doit toute sujétion de fixation au moyen de consoles et pendants fixés à la structure principale du bâtiment. Tout autre procédé est proscrit. Ces fixations doivent être telles que l'on puisse, sans déformation des chemins de câbles ou de leurs supports, appuyer contre elles une échelle avec un ouvrier.

Les chemins de câbles doivent être installés avec toutes pièces spéciales de fabrication d'usine : coudes, tés, croix, éclisses, accessoires de fixation et de support, prévus par le fabricant.

Tous les câbles en pose sur chemins de câbles sont sur une seule nappe pour les câbles de section égale ou supérieure à 6 mm² et disposés de telle manière que la dépose de l'un d'entre eux puisse s'effectuer sans intervenir sur les autres câbles de la nappe. Pour les câbles de section inférieure à 6mm² les câbles pourront être posés en toron, sans toutefois que le diamètre du toron ne dépasse 50% de la hauteur de l'aile du chemin de câbles.

Les câbles sont fixés par collier, à raison au moins :

- pour les sections inférieures ou égales à 10 mm² :
 - en plan horizontal un tous les 1 m,
 - en plan vertical un tous les 0,50 m,
- pour les sections supérieures à 10 mm² :
 - en plan horizontal un tous les 2 m,
 - en plan vertical un tous les 1 m.

En plus, il devra y avoir un collier de part et d'autre de chaque changement de direction.

Les goulottes utilisées, pour le passage de câbles dans les zones communes, seront du type HAGER - Téhalit, série FB de couleur blanche.

L'installation se fera à l'aide des accessoires (angles, embouts, joints, agrafes, cloisons...) prévus par le fabricant. L'installation se fera à plat contre les murs ou cloisons.

Les chemins de câbles et goulottes possèdent une réserve de 30 % en considérant le mode de fixation des câbles décrit ci-dessus.

Les tubes IRL ont au moins une fixation tous les 0,40 m en cheminement horizontal et tous les 0,50 m en cheminement vertical.

Nota 1 : dans le cas de montage caché dans le faux plafond démontable, les installations verticales sont en montage encastré dans les bureaux et locaux assimilés.

Nota 2 : les boîtes de dérivation ne sont pas communes à plusieurs circuits.

Nota 3 : les boîtes de dérivation devront toujours rester accessibles.

Montage apparent non industriel (bureau, salle de réunion)

En montage apparent non-industriel (rénovation, mise en sécurité ou en conformité), l'installation se fait sous moulure plastique, sous goulotte de distribution en PVC, marque HAGER Téhalit couleur blanc, non propagateur de la flamme et de tenue au fil incandescent à 850 °C (dans lesquels peuvent cheminer des fils HO 7VU ou R, exclusivement s'il n'y a aucun risque environnant ; sinon, des câbles de caractéristiques satisfaisants aux dits risques environnants)

Il n'y a aucune dérivation à l'intérieur de ces moulures ou goulottes. Il peut y avoir plusieurs circuits dans une goulotte.

Sauf cas de passage sous conduits encastrés ou buses enterrées, les canalisations circulent selon des directions parallèles ou perpendiculaires aux façades. Tout cheminement non horizontal ne peut être que vertical.

Les moulures et goulottes PVC sont sans coupe d'onglet mais avec tous les accessoires du fabricant pour une parfaite finition (tés, coudes, angles intérieurs et extérieurs, embouts de fermeture) afin de respecter la norme système 68104. Elles sont fixées par collage et cloutage, avec matériel recommandé par le fabricant, ou vissage et ce, à raison de 3 fixations minimums par mètre pour les moulures jusqu'à 30 mm de largeur et de deux rangées de 3 fixations minimums par mètre pour les goulottes et les moulures de largeur supérieure. Dans le cas de faux équerrages parés, accord du ST, les coupes à onglets seront autorisées. Une finition parfaite sera demandée.

6.2.2. POSE SOUS FOURREAUX ENTERRES

En pose sous fourreaux, les canalisations sont des câbles du type U 1000 RO2V, sauf indications contraires des prescriptions particulières.

Il y a un regard ou chambre de tirage tous les 40 m maximum, en ligne droite et à chaque changement de direction.

Le diamètre des fourreaux est défini pour un taux de remplissage maximum de 25 % (les prescriptions particulières peuvent indiquer un taux de remplissage moindre).

Les dimensions des regards permettent d'assurer aux câbles un rayon de courbure au moins égal à 1,5 fois le minimum selon NFC 15100, avec un minimum $L \times l \times P = 120 \times 60 \times 60$ cm intérieur.

Les fourreaux sont de préférence en polyéthylène, de couleur rouge pour l'électricité, du type T.P.C. de JANOPLAST (ou équivalent), lisse intérieur, annelé extérieur. Aucun diamètre ne sera inférieur à 50mm. L'utilisation des manchons de raccordement T.P.C. du fabricant est obligatoire, ou de canalisations prémanchonnées.

Les fourreaux sont placés sur une seule nappe, sauf impossibilité.

Les regards sont en béton, soit fabriqués sur place, soit du type préfabriqués. Ils ont à leur partie supérieure une feuillure équipée d'une cornière en acier galvanisée.

Il est prévu une dalle de couverture avec, en son milieu, un dispositif de préhension escamotable. Cette dalle est avec cornière en acier galvanisée sur sa périphérie et avec un décaissé permettant de la recouvrir du revêtement de sol prévu dans le local où est installé le regard. Si cette dalle de couverture est de dimensions trop importantes, elle peut être prévue en deux ou trois pièces, suivant les poids, chaque pièce ne devant excéder 20 kg.

Sauf indications contraires, la fourniture et la mise en œuvre des fourreaux polyéthylène et des regards béton dans l'emprise du bâtiment est à la charge de l'entreprise.

Dans le cas où ces fourreaux et regards seraient à charge d'un autre lot, l'entreprise du présent lot devra procéder à une réception contradictoire des travaux précités avec l'entreprise de l'autre lot. Seule la non acceptation de ces fourreaux et regards sera notifiée au Maître d'Ouvrage.

Les canalisations enterrées devront être repérées sur plan et sur site à la pénétration dans les bâtiments et à chaque changement de direction.

En aucun cas un câble BT ne sera posé en pleine terre.

6.2.3. POSE EN CANIVEAUX

La pose des câbles se fait en une seule nappe. Les croisements et chevauchements des câbles sont à éviter au maximum.

Les circuits composés de plusieurs câbles unipolaires seront posés en trèfles, ou en trèfles symétriques s'il est nécessaire de mettre en parallèle plusieurs conducteurs par phase. Les câbles en trèfles seront assemblés entre eux par collier rilsan tous les 3 m.

Les câbles seront de type "armé" RVFV jusqu'à la section de 35 mm² avec mise à la terre de l'armature du câble aux deux extrémités. Pour les sections supérieures à 35 mm² et pour de l'unipolaire, les câbles seront du type U 1000 R02V.

6.3. - REPERAGES

6.3.1. REPERAGE DES CANALISATIONS

Les câbles porteront à chacune de leurs extrémités un repère type MEMOCAB de LEGRAND enfilable (bague sur fil), inaltérable, rappelant dans l'ordre.

- Entre le TGBT et un tableau divisionnaire (TD)
 - Numéro repère du bâtiment (tenant),
 - numéro du câble = N° du tiroir TGBT (1, 2, 3...),
 - repère du tableau aboutissant (TDA1, TDA2, TDB1...),
 - numéro repère du bâtiment (aboutissant).
- Entre un tableau divisionnaire (TD) et un sous tableau (STD)
 - Repère du TD tenant (A1, A2, B1...),
 - repère du câble (1, 2, 3...),
 - repère du STD aboutissant (A11, A12, B11...).
- Entre un sous tableau (STD) et un coffret terminal (CT) ou armoire terminale (AT)
 - Repère du STD tenant (A11, A12, B11...),
 - repère du câble (1, 2, 3...),
 - repère du CT ou AT aboutissant (A111, A112, B111...).
- Entre un tableau de protection et l'appareillage
 - Lettre repère spécifique (abréviation),
 - numéro du câble (1, 2, 3...).
- Abréviations recommandées pour l'appareillage ou équipement spécifique

➤ chaufferie	CHAUF
➤ ventilation	VENT
➤ climatisation	CLIM,
➤ ascenseur	ASC
➤ pont roulant	PRO
➤ pompe relevage	PRE
➤ canalis	CANAL
➤ éclairage	E
➤ éclairage sécurité	ES
➤ télécom. écl. sécurité	TES
➤ prise de courant	PC
➤ bouton poussoir	BP
➤ aérotherme	AERO
➤ chargeur	CHARG
➤ sécurité	GSR
➤ caméra	CAME
➤ téléphone	TELEPH

Nota : tout câble issu d'une armoire ou coffret de protection (arrivée ou départ) sera systématiquement équipé d'une étiquette de repérage. Les câbles placés dans les caniveaux seront repérés sous chaque dalle de caniveau portant une étiquette repère "BT".

6.3.2. REPERAGE DES CANIVEAUX EXTERIEURS

Les caniveaux affectés aux canalisations basse tension seront repérés par étiquettes dilophane gravées "BT".

Ces étiquettes sont placées tous les trente mètres maximum sur une plaque de couverture des caniveaux, elles sont collées et fixées par vis inoxydables et chevilles. Etiquettes de 10 x 8 cm, fond jaune avec inscriptions blanches de hauteur 4 cm.

6.3.3. REPERAGE APPAREILLAGE SPECIFIQUE ET BOITES DE DERIVATIONS

Tout l'appareillage spécifique sera repéré en face avant par étiquettes BROTHER fond jaune inscriptions noires.

Toutes les boîtes de dérivation des différents circuits seront repérées en face avant par étiquettes BROTHER fond blanc inscriptions noires (pose des étiquettes sur des surfaces parfaitement dégraissées).

Le repère de la boîte de dérivation sera identique au repère du câble d'alimentation. Lorsque plusieurs boîtes de dérivation sont installées sur le même circuit, elles seront différenciées par un chiffre complémentaire.

Chaque boîte de dérivation portera à l'intérieur le même repère qu'à l'extérieur, ce dernier pouvant être inscrit au feutre indélébile.

6.4. CABLAGE TYPE DE MODULE DE BUREAU

La distribution dans un module de bureau se fera comme suit :

- un chemin de câbles CABLOFIL de largeur 100 mm placé dans l'axe du module, perpendiculairement à la circulation, entre le chemin de câbles de la circulation et le centre du module bureau. Le passage de la cloison entre la circulation et le module bureau se fera par une réservation de largeur 120 mm et de hauteur 100 mm; cette réservation ne sera pas obstruée.
- les câbles éclairage et PC du module seront placés sur ce chemin de câbles et fixés sur la partie gauche de celui-ci. La partie droite étant réservée aux courants faibles.
- les boîtes de dérivation (100 x 100 minimum) éclairage et PC seront fixées, côté circulation, sur l'aile du chemin de câbles de 100 mm à proximité de la cloison des modules.
- pour l'éclairage, il sera placé une boîte de dérivation par module bureau.
- pour les PC domestiques et bureautiques, il sera placé une boîte de dérivation pour trois modules maximum.
- le dispositif de fixation des boîtes de dérivation devra conserver à ces dernières la classe 2.
- dans chaque module, la longueur des câbles d'alimentation des perches, sera prévue avec une surlongueur, permettant au minimum le positionnement des perches dans un angle du module bureau.

Nota : le chemin de câbles installé dans la circulation sera systématiquement placé côté armoire de distribution. Le cheminement à l'opposé de celle-ci sera réservé aux courants faibles.

7. - APPAREIL D'ECLAIRAGE NORMAL

7.1. - MODES DE POSE ET DE FIXATION DES APPAREILS D'ECLAIRAGE

Tout appareil doit être fixé à l'ossature du bâtiment y compris toutes sujétions de suspentes, de fixation et de mise en œuvre. Il ne doit pas être supporté par l'ossature du faux-plafond, l'exception des appareils d'un poids inférieur à 200 grammes.

Lorsque les luminaires sont plaqués contre la structure du bâtiment, les fixations sont directes. Lorsque les luminaires sont plaqués contre le faux plafond (ou encastrés), les suspentes sont indépendantes et réalisées par tiges filetées ou filins acier tendus.

Lorsque les luminaires sont décalés du plafond ou du faux plafond, la hauteur des suspentes sera définie en accord avec le STL.

Lorsque le luminaire possède un transformateur ou un ballast non intégré au luminaire, celui-ci est fixé à la suspenso du luminaire. En aucun cas, son poids ne sera supporté par le faux-plafond lui-même.

Pour tous les luminaires encastrés dans les faux plafonds, le présent lot mettra en œuvre une plaque de renfort pour éviter l'affaissement des plafonds, du au poids des luminaires. Cette plaque de renfort viendra s'intercaler entre les fixations des luminaires et le faux plafond.

L'entreprise prend à sa charge tous les travaux de découpe de plafonds et faux-plafonds (quelle que soit sa nature) pour y intégrer les luminaires encastrés.

Dans le cas où des plaques de plafond seraient endommagées lors de prestations concernant les luminaires, le titulaire du présent lot en assurera le remplacement à l'identique, à ses frais.

7.2. - PRINCIPE D'ALIMENTATION ET CABLAGE

Tous les circuits d'éclairage seront issus d'un tableau divisionnaire ou d'un sous-tableau divisionnaire (sauf exception pour locaux spécifiques tels que poste de transformation par exemple) et sont de section minimum 1,5 mm².

Les câbles chemineront :

- sur les chemins de câbles placés dans le faux-plafond,
- sous goulottes pour les installations apparentes,
- canalis pour une distribution de type industrielle.

Ces supports sont installés dans les circulations.

Les liaisons aux appareils d'éclairage et à l'appareillage de commande se feront, pour chaque local, depuis une boîte de dérivation de dimensions 100 x 100 minimum, installée dans le faux-plafond de la circulation, au droit de la porte d'accès du local.

Les luminaires encastrés des bureaux et locaux assimilés seront raccordés au câble d'alimentation par l'intermédiaire d'un connecteur de raccordement marque WIELAND type GST 18/3 avec capot (le connecteur mâle est livré avec l'appareil).

Les circuits nécessitant un allumage depuis plusieurs points distincts (circulation, escaliers), seront équipés de télerupteurs placés systématiquement accolés au disjoncteur de protection du circuit correspondant dans l'armoire de protection.

L'éclairage des locaux machineries d'ascenseurs sera issu du tableau DTU correspondant. L'alimentation éclairage du coffret DTU sera issue du tableau divisionnaire le plus proche, par une ligne d'alimentation monophasée 1,5 mm².

L'éclairage des locaux chaufferie sera issu du coffret de coupure correspondant. L'alimentation éclairage sera reprise sur l'alimentation principale du coffret coupure chaufferie qui possèdera un disjoncteur 2x10A 300mA permettant ainsi l'alimentation des luminaires de la chaufferie.

7.3. - CARACTERISTIQUES DES SOURCES

Dans un premier temps, les luminaires seront choisis selon les critères suivants:

- Cas 1: Installation existante partiellement rénovée (seulement quelques luminaires remplacés. Dans ce cas, les luminaires de remplacement posséderont des caractéristiques techniques et esthétiques similaires aux luminaires existants (source, photométrie, IP, dimensions, etc...).
- Cas 2: Installation nouvelle ou existante mais totalement rénovée. Dans ce cas, les luminaires posséderont des caractéristiques techniques de nouvelle génération, avec source led notamment.

Pour les luminaires mis en œuvre avec source fluo, les ballasts seront sélectionnés selon le souhait ou non de graduer les éclairages parmi les classes A2 ou A1, c'est-à-dire ballast électronique à cathodes chaudes ou électroniques dimmables.

Les appareils d'éclairage fluorescents seront équipés de tubes et de diamètre 16mm (T5) de la gamme haut rendement ou de tubes fluorescents compacts.

Les tubes sont d'IRC 85, et de température adaptée au local concerné :

- 4 000 °K (couleur "brillant") pour les locaux techniques, les locaux de maintenance, ...
- 3 000° K ("blanc de teinte chaude") pour les bureaux, circulations, etc...

Ces températures de lampe pourront être adaptées au choix du Maître d'Œuvre.

Les efficacités lumineuses devront être à minima conformes à la norme CE245/2009.

Les flux lumineux à prendre en considération pour les calculs d'éclairage sont ceux des sources communiqués par les constructeurs avec les caractéristiques minimum suivantes :

Pour les sources fluorescentes:

- Flux lumineux mini = 95 lumens par watt.
- durée de vie : économique (10% de défaillance) : 19 000 heures mini.

Pour les sources fluocompactes avec alimentation incorporée:

- Flux lumineux mini = 55 lumens par watt.
- durée de vie : 15 000 heures mini.

Pour les sources fluocompactes avec alimentation séparée:

- Flux lumineux mini = 65 lumens par watt.
- durée de vie : 15 000 heures mini.

Pour les luminaires mis en œuvre avec source led, les driver seront sélectionnés selon le souhait ou non de graduer les éclairages (standard, IGBT, 1-10v ou Dali). Toute alimentation sera équipée d'un contrôleur permettant de couper l'alimentation de la led en cas d'échauffement anormal. Sauf indication contraire des plans ou demande spécifique en phase d'exécution, les led sont d'IRC 80, de température 3250°K ou selon choix des utilisateurs. La durée de vie attendue des led devra être proche de L80/B10, à savoir pour 50000h de fonctionnement, 90% (B10) de la led présente un flux égal à 80% du flux initial (L80).

En termes de sécurité photobiologique, les led utilisées respecteront la norme NF EN 62471.

Pour les luminaires choisis, le rapport flux / puissance devra être de l'ordre de 70 lumens / watt (flux en sortie de luminaire et puissance globale du luminaire).

Chaque placard technique équipé d'un tableau électrique sera équipé d'un appareil d'éclairage étanche.

Les cas particuliers d'éclairage incandescents ne seront réalisés qu'après accord du STL CESTA.

7.4. - ECLAIREMENT

Après dépréciation, les niveaux d'éclairage minimum requis seront conformes au minimum des recommandations de l'AFE.

Pour les éclairages des lieux de travail, les niveaux d'éclairage minimum seront conformes à la norme NF EN 12464-1 de juillet 2011.

Principaux niveaux minimums d'éclairage à respecter après 500 heures de fonctionnement sauf indications contraires du Maître d'Ouvrage :

-	bureaux	500 lux,
-	laboratoires	500 lux,
-	circulations	150 lux,
-	escaliers	150 lux,
-	salle de réunion	500 lux,
-	locaux techniques	250 lux,
-	ateliers maintenance	500 lux,
-	hall d'essais	500 lux,
-	hall de stockage	200 lux.

Les niveaux d'uniformité seront au minimum les suivants:

- 0.6 sur les postes de travail
- 0.5 dans les zones environnantes des postes de travail.

Pour toute installation de luminaire dans un local, l'entreprise sera tenue de fournir une étude d'éclairage réalisée avec le logiciel Dialux ou équivalent.

Cette étude devra mentionner : la feuille de résultat des calculs avec éclairage moyen, taux d'uniformité, puissance installée, rendu fausse couleur.

Les résultats communiqués devront tenir compte des exigences ci-dessus en terme de niveau d'éclairage et d'uniformité.

7.5. - CARACTERISTIQUES DES APPAREILS D'ECLAIRAGE

Sauf prescriptions particulières spécifiques, les caractéristiques des appareils d'éclairage sont les suivants.

Locaux	Mode de pose	Forme	IP	IK	Classe élec	Source	UGR	Classe photo	Rendement photo	Matériaux	Diffuseur	Réflecteur
Bureaux travaux généraux Bureaux peu informatisés Salle de réunion Bureaux de dessin Bureaux informatisés Bureaux CAO, DAO	Saillie	Carré ou Rectangulaire	20	07	I	Fluo T16 pour cas 1 Led pour cas 2	<19	Mini B	Mini 0,72	acier laqué	SO	Aluminium anodisé
	Encastré	Carré ou Rectangulaire	20	07	I	Fluo T16 pour cas 1 Led pour cas 2	<19	Mini B	Mini 0,90	acier laqué	SO	Aluminium anodisé
Locaux humides Locaux empoissés Ateliers Magasins Locaux techniques	Saillie	Rectangulaire	66	08	I	Fluo T16 pour cas 1 Led pour cas 2	SO	Mini G	Mini 0,84	Polyester	Polycarbonate	SO
	Saillie	Rond	54	08	I	Fluo compacte pour cas 1 Led pour cas 2	SO	SO	SO	Polycarbonate	Polycarbonate	SO
Locaux de petites surfaces Dépôts Rangements	Saillie	Rectangulaire	66	08	I	Fluo T16 pour cas 1 Led pour cas 2	SO	Mini G	Mini 0,84	Polyester	Polycarbonate	SO
	Saillie	Projecteur	65	07	I	Fluo T16 pour cas 1 Iodure métallique pour cas 1 Led pour cas 2	SO	SO	SO	Fonderie d'aluminium et verre trempé	SO	Aluminium anodisé symétrique ou asymétrique
Salle blanche Salle blanche <100 000 Salle blanche >100 000	Saillie	Rectangulaire	65	08	I	Fluo T16 pour cas 1 Led pour cas 2	SO	Mini D	Mini 0,50	acier laqué	Polycarbonate	SO
	Encastré	Rectangulaire	65	07	I	Fluo T16 pour cas 1 Led pour cas 2	SO	Mini D	Mini 0,61	acier laqué	Polycarbonate	SO
Laboratoire (laser (ambiance))	Saillie	Rectangulaire	66	08	I	Fluo T16 pour cas 1 Led pour cas 2	SO	Mini G	Mini 0,84	Polyester	Polycarbonate	SO
	Encastré	Carré ou Rectangulaire	20	07	I	Fluo T16 pour cas 1 Led pour cas 2	<19	Mini B	Mini 0,90	acier laqué	SO	Aluminium anodisé
Laboratoire laser (appoint)	Saillie	Spot	20	SO	I	Halogène pour cas 1 Led pour cas 2	SO	SO	SO	Aluminium laqué	SO	SO
Coulloirs Halls d'entrées Sanitaires	Saillie	Carré ou rond	20	07	I	Fluo compacte pour cas 1 Led pour cas 2	<21	Mini C	Mini 0,60	acier laqué	Verre transparent	Aluminium anodisé
	Encastré	Carré ou rond	20	07	I	Fluo compacte pour cas 1 Led pour cas 2	<21	Mini C	Mini 0,60	acier laqué	Verre transparent	Aluminium anodisé
Tunnels Coursives	Saillie	Rond	54	08	I	Fluo compacte pour cas 1 Led pour cas 2	SO	SO	SO	Polycarbonate	Polycarbonate	SO

Selon principe de commande d'allumage, l'ensemble de ces luminaires pourra être équipé de ballasts ou driver dimmable afin de permettre la gradation de l'éclairage par simple bouton poussoir de commande.

Rappel: Cas 1 = Installation existante partiellement rénovée

Rappel: Cas 2 = Installation nouvelle ou existante mais totalement rénovée

8. - ECLAIRAGE DES VOIRIES

8.1. - GENERALITES

Le présent chapitre concerne l'ensemble des installations nécessaires à l'éclairage des voiries du site.

Par voirie, sont définis les cheminements piétons, véhicules et parkings permettant les liaisons d'accès depuis l'entrée du site jusqu'aux différents bâtiments.

Ces éclairages sont en général réalisés par candélabres avec mâts et luminaires

8.2. - NIVEAUX D'ECLAIREMENT

Dans le cadre de l'application des règles d'accessibilité des handicapés, les dispositions suivantes devront être respectées pour les niveaux d'éclairement:

- 20 lux moyens pour les cheminements accessibles.
- 20 lux moyens pour les escaliers extérieurs.
- 50 lux moyens pour les circulations piétonnes des parcs de stationnement couverts.
- 20 lux moyens pour les parcs de stationnement.

Une note de calcul d'éclairement devra être réalisée avec le logiciel adapté afin de justifier les matériels à installer.

Une fois l'installation terminée, une mesure in-situ sera réalisée pour vérifier les valeurs atteintes. La base de la vérification sera un relevé tout au long du cheminement traité avec un point mesuré tous les 2 à 3m. La moyenne des points mesurés devra permettre de vérifier le niveau d'éclairement moyen ci-dessus. Au droit du cheminement concerné, il ne devra pas y avoir de zone éclairée avec moins de 5 lux.

8.3. - LUMINAIRES UTILISES

Les candélabres sont équipés de mât cylindro-conique de 4 à 8m (selon localisation et zone à éclairer). Ils sont surmontés d'une crossette et d'un luminaire avec lampe iodure métallique ou leds (selon localisation et zone à éclairer).

Les caractéristiques minimales de ces matériels sont les suivantes:

- Mât acier avec diamètre de tête 60mm RAL 1015, finition thermolaquée polyester.
- Crossette avec gousset RAL 1015, finition thermolaquée polyester.
- Luminaire avec corps en fonderie d'aluminium, appareillage incorporé sur platine amovible, RAL 1015, finition thermolaquée polyester, IP66
- Iodure métallique de 35 à 250w (puissance selon note de calcul), IK10, réflecteur aluminium anodisé.
- OU Led de 8 à 95w (puissance selon note de calcul), IK07, monolentille, 4000°K.

8.4. - POSE DES CANDELABRES

La pose des luminaires est réalisée par mise en œuvre de massifs en béton préfabriqués et dimensionnés selon hauteur et prise au vent des luminaires, pour une vitesse de vent de 110km/h.

Une note de calcul devra justifier du massif installé.

Tous les travaux de terrassement sont inclus dans la pose de ces candélabres.

La remise en état des abords des zones faisant l'objet des travaux d'éclairage doit également être réalisée par l'entreprise qui installe les luminaires.

8.5. - ARMOIRE DE PROTECTIONS

Les installations d'éclairage de voirie sont alimentées depuis les armoires éclairage public. D'une manière générale ces armoires permettent de recevoir trois circuits différents.

Dans le cas d'une armoire existante possédant de la réserve équipée, l'intervention consiste à raccorder le nouveau circuit sur le départ existant.

Dans le cas d'une armoire existante possédant de la réserve non équipée, l'intervention consiste à ajouter le disjoncteur, le contacteur, le relais différentiel, et tout autre matériel nécessaire avec la filerie de câblage pour créer le nouveau départ.

Dans le cas d'une armoire saturée, l'intervention consiste à créer une armoire type (voir annexe 11) avec les caractéristiques matériels définies dans le §4.

Cette armoire "Eclairage public" est obligatoirement alimentée depuis le TGBT.
Une liaison supervision est à réaliser entre le TGS et cette armoire "Eclairage public".

L'éclairage de voirie est piloté via la supervision.
Les informations de défaut relais différentiel, défaut protection surcharge, court-circuit sont également renvoyés sur la supervision.

8.6. - CABLAGE DES CANDELABRES

Le câblage sera réalisé en câble U1000 R2V avec fil de terre vert / jaune.
Le câblage est réalisé via les caniveaux existants et les fourreaux mis en œuvre par l'entreprise de VRD.

La câblette de terre 25mm² cuivre est déroulée en pleine terre par l'entreprise qui réalise les tranchées et la pose des fourreaux.

9. - APPAREILLAGE

9.1. - GENERALITES

Quel que soit le mode de pose de l'appareillage, l'Entreprise prend à sa charge tous les travaux de percements, découpes, scellements, rebouchages, pour la mise en place de son appareillage.

Les interrupteurs S.A., D.A. et va-et-vient sont de calibre minimum 10 A. Ils sont obligatoirement à voyant lumineux dans les locaux sans éclairage naturel. Ils sont obligatoirement équipés de lampe témoin quand ils sont placés à l'extérieur du local qu'ils commandent.

Les commandes des allumages des modules bureaux se feront exclusivement par des interrupteurs de type va et vient. Ces commandes seront impérativement câblées en 3 x 1,5 mm² ou 4 G 1,5 mm².

Les appareillages sont exclusivement à fixation par vis.

Les prises de courant sont équipées d'obturateurs automatique (éclipses).

Les prises de courant sur réseau bureautique et maintenu, sont équipées de détrompeurs fournis avec chaque socle de prise. Ces prises de courant sont de couleur rouge (couleur restant visible une fois connectée).

Les attentes d'alimentation pour les autres lots seront laissées à disposition :

- sur boîtier sortie de câble (encastré),
- sur boîte de dérivation (saillie),
- sur boîte de dérivation avec presse-étoupe (saillie, étanche),
- câble lové en attente (à la demande).

9.2. - PRINCIPES DE COMMANDE

Dans les blocs sanitaires, chaque local sera équipé de commandes réalisées par des détecteurs infrarouges de présence avec seuil de luminosité et temporisation réglables. Ils permettent un angle de détection de 360°, avec une portée de 12 mètres de rayon. Les détecteurs seront câblés de façon indépendante, en câble 5 fils depuis les armoires dont ils sont issus.

Dans un même bloc sanitaire, les détecteurs de tous les locaux allumeront simultanément l'ensemble des éclairages de ce bloc sanitaire.

Dans le cas de locaux possédant des faux-plafonds, les détecteurs seront encastrés. Ces détecteurs seront saillies dans les autres cas.

Les boutons poussoir des circulations et escaliers sont à voyants lumineux.

Les commandes d'éclairage des placards techniques électricité se feront par contact d'ouverture de porte.

Selon demande du STL et des utilisateurs, certains locaux sont équipés d'un système de gradation automatique de l'éclairage en fonction de l'apport de la lumière naturelle et d'extinction automatique sur non présence. De ce fait, ces locaux seront équipés d'une cellule photoélectrique et d'un détecteur de présence.

La cellule photoélectrique mesure l'apport de lumière naturelle. Elle est orientée vers la fenêtre.

Le détecteur de présence valide l'occupation des locaux. Il a un angle de détection de 360°. Les distances de détection sont assise = 6.4m; transversale = 24m; frontale = 8m.

La cellule photoélectrique et les détecteurs de présence sont encastrés en plafond.

Ces deux équipements sont raccordés sur une centrale de gestion de commande modulaire placée dans un coffret en faux plafond de la circulation, au droit du local concernée. Ce module permet de mesurer l'apport de lumière et de calculer le flux lumineux nécessaire pour le luminaire afin de maintenir un niveau d'éclairage constant et prédéfini dans le local. Le fonctionnement est autonome, mais la mise en fonctionnement ne peut être effective qu'après une action manuelle volontaire sur l'organe de commande en entrée du local. De plus il est possible de reprendre la main par le bouton poussoir installé à l'entrée du local. Cette centrale est équipée en face avant de deux sélecteurs rotatifs qui permettent de régler le mode de détection de présence et le délai d'extinction.

9.3. - APPAREILLAGES POUR LES LOCAUX SANS RISQUE PARTICULIER

Il s'agit des locaux de degré de protection IP 20 et IK 02 ou IK 04 à moins de 1,60 m du sol:

- Bureaux,
- salle de réunions,
- circulations,
- locaux annexes.

Les modes d'équipement sont définis selon les principes suivants:

- Installations encastrées en paroi.
- Installation sur colonnes de distribution (perches), équipable double face, aluminium laqué blanc RAL 9010, embase ABS, collerettes de plafond ABS, perche télescopique pour hauteur totale de 3.80m à 5m équipées selon configuration ci-dessous :
 - o **Dans un module bureau :**
 - un boîtier à clipage direct avec 3 PC 2 P + T 16 A format 45x45 à détrompeur (bureautique) et 2 obturateurs blancs, 1 embout ABS plein et un embout ABS avec 1 passe fils multi diamètre,
 - un boîtier à clipage direct avec 2 PC 2P+T 16A format 45x45 (domestique) et 3 obturateurs blancs, 1 embout ABS plein et un embout ABS avec 1 passe fils multi diamètre,
 - un boîtier à clipage direct 5 emplacements libres pour courants faibles, 5 obturateurs blancs, 1 embout ABS plein et un embout ABS avec 1 passe fils multi diamètre.
 - o **Dans un module bureau secrétariat :**
 - un boîtier à clipage direct avec 4 PC 2P+T 16 A format 45x45 à détrompeur (bureautique), 1 embout ABS plein et un embout ABS avec 1 passe fils multi diamètre,
 - un boîtier à clipage direct avec 4 PC 2P+T 16 A format 45x45 (domestique) et 3 obturateurs blancs, 1 embout ABS plein et un embout ABS avec 1 passe fils multi diamètre,
 - un boîtier à clipage direct 5 emplacements libres pour courants faibles, 5 obturateurs blancs, 1 embout ABS plein et un embout ABS avec 1 passe fils multi diamètre.
 - o **Dans un module de service (photocopie) :**
 - un boîtier à clipage direct avec 4 PC 2P+T 16 A format 45x45 (domestique), 1 embout ABS plein et un embout ABS avec 1 passe fils multi diamètre

- un boîtier à clipage direct avec 5 emplacements libres pour courants faibles, 5 obturateurs blancs, 1 embout ABS plein et un embout ABS avec 1 passe fils multi diamètre.
- **Installation sur goulotte**
 - goulotte PVC dimensions mini 140x50 deux compartiments et deux couvercles avec tous accessoires de finition (angle, té, embout, éclisse, joint de couvercle, etc...).
 - prises de courant domestiques au format 45x45 avec système clippage pour maintien
 - prises de courant bureautiques et secourues (ondulé) au format 45x45 de couleur rouge avec détrompeur avec système clippage pour maintien.
- **Installation en saillie**
 - Dans ce cas, l'appareillage modulaire sera installé dans des cadres saillie plastique composable. Le nombre de module du cadre sera établi selon la quantité d'équipement à installer dans ce cadre. Dans le cas de modules non utilisés, ils seront équipés d'obturateurs adaptés. Ces cadres saillie seront desservis par une goulotte comme décrite ci-dessus.

Nota : les prises de courant sur réseau secouru sont repérées par étiquettes autocollantes rouges, lettres blanches.

9.4. - APPAREILLAGES POUR LES LOCAUX AVEC RISQUES PARTICULIERS

Il s'agit des locaux de degré de protection plus sévère que les IP 20 et IK 02 ou IK 04 à moins de 1,60 m du sol:

- Cuisines,
- locaux humides

Les modes d'équipement sont définis selon les principes suivants:

- Installations encastrées en paroi avec appareillage IP 55 et IK 07 (ou IP et IK plus sévères si nécessaire).
- Installation en saillie avec appareillage IP 55 et IK 07 (ou IP et IK plus sévères si nécessaire) avec pénétration par PE.

9.5. - EQUIPEMENTS SPECIFIQUES

Il s'agit d'équipements installés pour des locaux particuliers ou pour des applications spécifiques.

9.5.1. COFFRETS PRISES DE COURANT

La composition des coffrets de prises de courant, de marque Schneider Kaedra ou Legrand Hypra, sera définie dans les CCTP sur les bases suivantes:

- Coffret plastique avec caractéristiques minimales suivantes:
 - o 4, 6 ou 8 emplacements pour prises de courant mono / tri / tétra.
 - o Compartiment avec volet plastique transparent et rail recevant au minimum 13 modules (sur une ou deux rangées), permettant la mise en œuvre des protections électriques.

Ces coffrets sont équipés d'un presse-étoupe permettant l'arrivée du câble d'alimentation et d'un second presse-étoupe pour possibilité d'un second câble (repiquage de coffret en coffret par exemple).

Les coffrets sont équipés de tous les obturateurs nécessaires afin qu'il n'y ait pas d'emplacement ouvert, tant sur les emplacements de PC que sur les compartiments pour les protections.

Les prises de courant à installer sur ces coffrets sont du type suivant:

- PC 240v 2P+T 16A IP44 IK08 à brochage industriel conforme IEC 60309.
- PC 400v 3P+T 16A IP44 IK08 à brochage industriel conforme IEC 60309.
- PC 400v 3P+N+T 16A IP44 IK08 à brochage industriel conforme IEC 60309.

La quantité de ces prises de courant par coffret doit être définie dans le CCTP selon besoin des utilisateurs.

Les protections à mettre en œuvre dans les coffrets sont définies de la façon suivante:

- Une protection par disjoncteur 2x16A 30mA pour chaque ensemble de 8 PC 240v 2P+T 16A.
- Une protection par disjoncteur 3x16A 30mA pour chaque ensemble de 2 PC 400v 3P+T 16A.
- Une protection par disjoncteur 4x16A 30mA pour chaque ensemble de 2 PC 400v 3P+N+T 16A.

Chaque coffret de prises de courant sera alimenté par un câble 5G6mm² avec disjoncteur 4x32A en tête (placé dans le TD ou STD origine du circuit). Ce mode d'alimentation permettant ainsi l'évolution des coffrets de PC selon l'évolution des besoins des utilisateurs. Le câble d'alimentation est raccordé sur 4 bornes 6mm² sur rail et sur une barrette de terre à placer en fond de coffret.

9.5.2. PRISES DE COURANT INDUSTRIELLES

Les prises de courant de type industriel seront celles les plus couramment utilisées selon les principales références citées ci-après.

Marque MARECHAL :

- Modèle DSN1 IP 66/67 :
 - PC 3P+N+T 20A Réf. 61 140 17R + 611A053.
- Modèle DSN3 IP 66/67 :
 - PC 3P+N+T 32A Réf. 61 340 17R + 613A053.
- Modèle DSN6 IP 66/67 :
 - PC 3P+N+T 63A Réf. 61 640 17R + 616A053.
- Modèle DS9 IP 66/67 :
 - PC 3P+N+T 150A Réf. 31 940 17R + 399A053
- Sécurité augmentée Réf :
 - DXN1 20A,
 - DXN3 32A,
 - DXN6 63A.

Marque LEGRAND HYPRA IP 44 :

- PC 3P+N+T 16A Réf. 0 522 04 + 0 522 49.
- PC 3P+N+T 32A Réf. 0 529 04 + 0 529 49.
- PC 3P+N+T 63A Réf. 0 536 04 + 0 537 49.

Marque LEGRAND HYPRA IP 66/67 :

- PC 3P+N+T 16A Réf. 0 511 31 + 0 522 29.
- PC 3P+N+T 32A Réf. 0 530 51 + 0 529 40.
- PC 3P+N+T 63A Réf. 0 594 38.
- PC 3P+N+T 125A Réf. 0 595 03.

9.5.3. BLOC DE PRISES DE COURANT "SECOURU" (RESEAU SUR ONDULEUR)

Bloc type "bureautique" 3 ou 5 prises de courant à détrompeurs, commandées simultanément par un interrupteur à voyant et équipé d'un cordon de 1,5 m avec fiche 2 P + T détrompée, conforme au modèle en annexe.

9.5.4. GAINES PREFABRIQUEES

- Marque SCHNEIDER CANALIS :

- type KBA et KBB pour les distributions éclairage,
- type KN pour les distributions FM (40 à 160 A),
- type KS pour les distributions FM (100 à 1000 A).

Pour la gaine éclairage KB, les connecteurs de dérivation ne seront pas équipés de protection. Ils sont à raccordement direct à sélection de phases pour les gaines triphasées.

Pour les gaines KN et KS, les coffrets de dérivation sont équipés de disjoncteurs avec protection du neutre.

10. - ARRETS ET COUPURES D'URGENCE

10.1. - OBJET

Le présent chapitre a pour objet de standardiser les types et les fonctions des coupures et arrêts d'urgence sur le CEA CESTA et le TEE.

10.2. - DOCUMENTS DE REFERENCE

- Décret n°88-1056 du 14 novembre 1988, consolidée au 22 juin 2001.
- Norme NFC 15100.
- Guide pratique UTE C 15476.

10.3. - DEFINITIONS

10.3.1. ARRETS D'URGENCE

Action destinée à arrêter un mouvement devenu dangereux. Peut nécessiter le maintien temporaire de l'alimentation.

- **Installations concernées**
 - Escaliers mécaniques,
 - ascenseurs,
 - élévateurs,
 - transporteurs,
 - portes à commande électrique,
 - machines-outils,
 - installations de lavage de voitures.

10.3.2. COUPURES D'URGENCE

Action destinée à supprimer aussi rapidement que possible les dangers qui peuvent survenir de façon imprévue.

- **Installations concernées**
 - Pompes de liquides inflammables,
 - Systèmes de ventilation,
 - Grands ordinateurs,
 - Lampes à décharge alimentées en haute tension,
 - Certains bâtiments importants, par exemple magasins, bâtiments administratifs,
 - Laboratoires électriques et plates-formes d'essais,
 - Chaufferies,
 - Grandes cuisines,
 - Laboratoires d'enseignement.
- **Dispositifs assurant la coupure d'urgence**
 - Interrupteurs,
 - Sectionneurs, s'ils sont équipés de contacts de pré-coupure commandant un dispositif de coupure en charge,
 - Contacteurs,
 - Disjoncteurs,
 - Déclencheurs manuels (boîtiers "bris de glace") commandant un dispositif de coupure en charge (disjoncteur ou interrupteur équipé de déclencheur voltmétrique).

10.3.3. CONDITIONS

- Coupure en charge de tous les conducteurs actifs,
- Manœuvre de l'organe de commande sur les conducteurs appropriés,
- Organe de commande aisément reconnaissable, facilement et rapidement accessible.

Nota : le non-report de la position de l'organe de coupure (voyants) est autorisé à condition que les circuits terminaux ne présentent pas de dangers particuliers (exemples : chauffage, éclairage, prises de courant).

10.4. - TABLEAU DE NORMALISATION DES TYPES ET FONCTIONS DES ARRETS ET COUPURES D'URGENCE

REP	Nature	Type de boîtier		Sécurité		Déverrouillage		Report TEA		Circuit isolé		Installations concernées
		Bris de glace	Coup de poing	Négative	Positive	Clé	Manuel	Oui	Non	Général	Spécifique	
1	Arrêt d'urgence		X		X		X		X		X	Machines outils
1	Coupure d'urgence		X	X			X	X		X		Local TEA , Local G. Electrogène et Groupe Electrogène
1	Coupure d'urgence		X	X			X		X		X	Onduleurs, Installations et process spécifiques, STD labo et labo laser.
2	Coupure d'urgence	X		X		X		X		X		Général bâtiment, (hors TEA), Bâtiments ZNS et ZS CESTA et TEE.
3	Coupure d'urgence	X					X		X		X	Chaufferies et sous-stations de chauffage
4	Coupure d'urgence	X	X	X		X		X		X		Poste HTA, hors TEA

10.4.1. LEGENDES

- Nature
 - Arrêt d'urgence : voir définition au paragraphe 8.3.1.,
 - Coupure d'urgence : voir définition paragraphe 8.3.2.
- Types de boîtier
 - Bris de glace et coup de poing : voir modèle en annexe.
- Sécurité positive : à manque de tension.
La manœuvre de l'organe de coupure est effectuée par l'ouverture du circuit de la chaîne de sécurité.
 - Avantages
 - Autocontrôle de toute la chaîne de sécurité concernant le fonctionnement des arrêts et coupures d'urgence, du boîtier de commande (coup de poing) à la commande (bobine de déclenchement) de l'organe de coupure.
 - Indication immédiate d'un dysfonctionnement de la chaîne de sécurité.
 - Inconvénient
 - Coupure de l'énergie électrique de façon intempestive. Peut entraîner l'arrêt de tirs ou d'essais à un moment inopportun.
- Sécurité négative : à émission de tension.
La manœuvre de l'organe de coupure est effectuée par la fermeture du circuit de la chaîne de sécurité.
 - Avantage
 - Meilleure continuité de service, pas de risques de coupure intempestive sur défaut de la chaîne de sécurité.
 - Inconvénients
 - Pas d'information de défaut en cas d'ouverture du circuit de la chaîne de sécurité (rupture de câble, mauvaise connexion par exemple).
 - Nécessite des essais périodiques de la chaîne de sécurité.
- Circuits isolés:
 - Général
 - Général bâtiments
 - Force et éclairage y compris circuits ondulés, sauf demande du chef d'installation.
 - Local
 - Force et prises de courant d'un local sauf éclairage (TD dans les labos etc...)
 - Spécifique
 - Partie d'installation (ex : réseau secouru par onduleur, moyen d'essai...).

10.4.2. NOMENCLATURE

- REP 1 : Boîtier gris, couvercle jaune, bouton rouge.
 - Référence TELEMECANIQUE XAL-K174 avec garde de protection réf. ZBZ 1604.
- REP 2 : Boîtier rouge, bris de glace.
 - Référence LEGRAND 0 380 11.
- REP 3 : Boîtier rouge, action sur disjoncteurs force et éclairage.

- Référence LEGRAND 0 380.87 (à équiper).
- REP 4 : Boîtier rouge bris de glace avec coup de poing et voyants.
 - Référence SCHNEIDER 57772, avec marteau 57775.

10.5. - IDENTIFICATION

10.5.1. LIBELLES

- REP 1 : indication précise de l'installation ou de la machine arrêtée.
- REP 2 : pour les coupures d'urgence générale électrique d'un bâtiment le libellé est le suivant : « COUPURE GENERALE ELECTRIQUE Bât (N° Bât.) ». Il sera précisé les zones ou secteurs réalimentés par d'autres sources. Les libellés seront validés par le CEA/CESTA.
- REP 3 : pour les coupures d'urgence d'équipements FM, PC d'un local ou zone définie le libellé est le suivant : « COUPURE FM/PC Local (N° du local) »,
- REP 4 : pour les arrêts d'urgence machines, laisser l'intitulé constructeur : « ARRET D'URGENCE ».

Pour les arrêts d'urgence spécifique, indiquer précisément l'équipement ou l'installation coupée. Exemple : coupure électrique "pompe à arc", "TD clim X," etc....

10.5.2. ETIQUETTES

Fond rouge, lettres blanches.

REP 1 : dimensions 6,5 x 6 cm. Fixation par vissage sous le boîtier.

REP 2 : dimensions 12 x 10 cm. Fixation par vissage sous le boîtier.

REP 3 : dimensions 10 x 5 cm. Fixation par vissage sous le boîtier.

REP 4 : dimensions 8 x 10 cm. Fixation par vissage sous le boîtier.

10.6. - TRAITEMENT ET SUPERVISION DES COUPURES D'URGENCE

L'entreprise devra la réalisation fonctionnelle de l'ensemble des coupures d'urgence intervenant sur la distribution électrique ainsi que la mise à disposition des informations nécessaires à leur prise en compte unitaire par la «supervision BT» et la TEA 2000 (PC FLS).

Pour cela, il prévoira, pour chaque coupure d'urgence la mise en œuvre suivante :

- la mise en place de deux contacts dans chaque coupure d'urgence. Un contact pour renvoi sur supervision et un contact pour commande bobine Mx,
- le passage d'une liaison 5G1.5mm U1000R2V entre le boîtier de coupure et le TGS associé pour ramener les deux contacts de la coupure d'urgence (raccordement sur bornier au niveau du TGS),
- le relaiage du contact et la mise à disposition sur bornes de 4 contacts dans le TGS pour le renvoi sur la supervision,
- le câblage du contact commande bobine Mx depuis le bornier du TGS jusqu'à la bobine Mx du TGBT ou TD concerné,
- le passage de l'ensemble des liaisons nécessaires à la réalisation des asservissements sur les organes de coupures nécessaires (disjoncteurs généraux dans les TGBT(s), disjoncteurs dans le TD...).

Dans le cas où la zone d'influence des coupures d'urgence concernée est couverte par un TG, les informations transiteront par ce dernier mais seront renvoyées unitairement par un multiconducteur (5G1.5mm², 7G1.5mm², 12G1.5mm², 19G1.5mm² etc...) jusqu'au TGS associé.

Suivant le nombre de boîtier de coupure d'urgence le câble multiconducteur sera défini par un nombre de conducteurs égal au minimum à :
(Nombre de boîtier de coupure d'urgence + 1commun) + 30%

11. - ECLAIRAGE DE SECURITE

11.1. - GENERALITES

Sauf contraintes d'exploitation particulières, l'éclairage de sécurité est réalisé par blocs autonomes adressables.

Ils sont tous estampillés NF AEAS, conforme à la norme NF C 71-800 et possèdent le même degré de protection IP (minimum) que ce qui est demandé pour les appareils d'éclairage normal. Ils devront aussi répondre aux prescriptions du CCTG BT « BAES » du CEA.

Les blocs sont de type embrochable sur socle. Ils sont équipés pour fonctionner sur le système contrôle et entretien secteur présent.
Les blocs doivent être compatibles avec le système adressable URAVISION de la marque URA.

11.2. - ECLAIRAGE D'EVACUATION

Un éclairage d'évacuation permettant l'évacuation sûre et facile, la reconnaissance des obstacles et changements de direction, la signalisation des issues, sera réalisé dans :

- les escaliers,
- les couloirs et dégagements,
- les zones de circulation des halls,
- les issues de secours,
- tout local recevant entre 50 et 99 personnes,
- les chaufferies et locaux techniques.

L'espacement maximal entre points lumineux sera au maximum de 15 mètres.
Un bloc d'évacuation sera implanté à chaque changement de direction.
Les blocs d'éclairage d'évacuation ont un flux de 45 lumens pendant une heure.

Ils sont non-permanents et 100% LEDs.

Ils sont équipés d'étiquettes autocollantes avec les inscriptions blanches sur fonds verts. Les pictogrammes réglementaires seront mis en œuvre selon la configuration des locaux, sur la base des exemples ci-dessous.

Dans le cas où le BAES est implanté en plafond, il sera équipé d'un accessoire de type drapeau permettant la lecture du pictogramme.



11.3. - ECLAIRAGE D'ANTIPANIQUE

Tout local, recevant au minimum 100 personnes en élévation ou 50 personnes en sous-sol et les dégagements de plus de 50 m² de ces locaux, seront équipés d'un éclairage d'ambiance avec au minimum deux blocs 400 lumens.

L'éclairage d'ambiance sera calculé sur la base de 5 lumens au m².

La distance entre deux blocs d'ambiance ne sera jamais supérieure à 4 fois la hauteur du local dans lesquels ils sont implantés.

Ils sont non permanents et 100% LEDs.

11.4. - ALIMENTATION ET TELECOMMANDE

L'alimentation et la télécommande des blocs passeront systématiquement par l'intermédiaire du tableau de protection (TD, STD...) d'où les circuits terminaux sont issus.

Chaque circuit d'alimentation des blocs autonomes aura, depuis le tableau, son circuit de télécommande directement associé.

Les blocs autonomes et les seuls blocs autonomes, situés dans l'emprise géographique de l'éclairage normal d'un local ou d'une partie de local, devront s'allumer dès l'absence de tension en aval des protections terminales, de cet éclairage normal. En conséquence, lorsque les éclairages normaux d'un local sont alimentés depuis plusieurs protections terminales, les circuits d'alimentation des blocs d'éclairage de sécurité d'une zone, doivent être alimentés en aval de la même protection terminale, que celle relative aux appareils d'éclairage normal de la zone en question.

La télécommande de mise au repos des BAES est obligatoire à chaque coupure volontaire des circuits de l'éclairage normal. Cette action est réalisée par la centrale adressable située dans le TGS et pilotant l'ensemble des BAES d'un même groupe de bâtiments. Certaines zones non couvertes par des TGS resteront avec télécommandes locales permettant la mise au repos des BAES adressables.

La scrutation des BAES (bus URA) et leur télécommande seront réalisées par une liaison 2x1,5mm². Ce câblage pourra être intégré à l'alimentation du BAES en utilisant un câble 5G1.5mm².

11.5. - AUTOGESTION

Les blocs autonomes (fixes) d'évacuation et d'anti-panique seront équipés d'un système automatique de test intégré remplissant les fonctions de secours et de tests périodiques. Les BAES sont de type adressable de chez URA, permettant un dialogue entre les différents BAES, la centrale adressable et la GTB.

La fonction adressable permet :

- La réalisation automatique des tests (permanents, hebdomadaires, trimestriels),
- La visualisation des BAES en défaut (localisation et discrimination des défauts, historique et impression des défauts),
- Défauts du système.

11.6. - EQUIPEMENTS DES LOCAUX TECHNIQUES

Les locaux techniques (électriques, chaufferies ou sous-station et machineries d'ascenseurs...) seront équipés d'un éclairage de sécurité par bloc portatif branché sur une boîte de dérivation, alimentée depuis le circuit d'éclairage du local correspondant. Ils seront aussi équipés d'un bloc autonome 45 lumens, fixe, au-dessus de la porte.

Les locaux techniques autres que ceux énumérés ci-dessus et d'une surface supérieure à 10 m², il sera prévu un bloc autonome 45 lumens fixe, au-dessus de la porte.

Toute chambre froide ou climatisée de plus de 30 m³ sera équipée d'un éclairage de sécurité.

11.7. - MARQUE ET TYPE DES APPAREILS (HORS BATIMENT 601)

- Locaux standards :
 - Bloc d'évacuation 45 lumens tout LEDs adressable, marque URA, type URALIFE Evacuation, pose en drapeau. Ref 118 219
 - Bloc d'ambiance 400 lumens tout LEDs adressable, marque URA type URALIFE Ambiance, pose plastron. Ref 118 229
- Locaux techniques :
 - Bloc portables d'intervention 120 lumens incandescent Réf. BPI 100, marque URA.
- Locaux humides, ateliers ou lors de pose en extérieur :
 - Bloc d'évacuation 45 lumens tout LEDs adressable, marque URA, type URAPROOF Evacuation, pose plastron. .IP 55 ref 117 319 ou IP 66 ref 117 419
 - Bloc d'ambiance 400 lumens tout LEDs adressable, marque URA, type URAPROOF Ambiance, pose plastron. Ref 117 429
- Centrale adressable :
 - Centrale adressable marque URA réf 140 110.
- Configurateur mobile :
 - Boîtier portable avec afficheur et clavier permettant la programmation des BAES, marque URA réf 140 111.

11.8. - BATIMENT 601 ET ANNEXES

- Dans ces bâtiments les BAES seront de marque KAUFEL :
 - Bloc d'évacuation 55 lumens fluorescent adressable, marque KAUFEL, type BRIO 60F COM référence 227 413.
 - Bloc d'ambiance 400 lumens fluorescent adressable, marque KAUFEL type BRIO 400F COM référence 237 413.
- Locaux techniques :
 - Bloc portables d'intervention 80 lumens fluorescence Réf. EDF 100, marque KAUFEL référence 611 101.
- Locaux humides :
 - Bloc d'évacuation 90 lumens fluorescent adressable, marque KAUFEL, type BRIO ET 60F COM référence 227 304.
- Bloc de télécommande :
 - Boîtiers de commande type BT4000, et logiciel SESAM marque KAUFEL.
- Boîtier interface :
 - Passerelle CP interface CP 774 marque KAUFEL.

Dès lors de la création ou du remplacement de BAES dans ce bâtiment, ceux-ci seront de marque KAUFEL, adressable, SATI, 100% Led

Dans le cas d'une réfection totale des installations, les marques et types seront ceux décrits au chapitre 10.7

12. - SURVEILLANCE DES GROUPES ELECTROGENES

12.1. - GENERALITES

L'installation d'un groupe électrogène devra obligatoirement être associée au report d'alarmes sur la supervision électrique et la téléalarme (TEA) existantes sur le site.

Chaque groupe électrogène installé sur le site du CEA sera équipé d'une carte de communication contrôle / commande, permettant le report des paramètres et informations listés ci-dessous à l'article 10.2. La communication se fera par liaison RS485 en protocole Jbus/Modbus.

Les reports d'informations, listés ci-dessous à l'article 10.3, vers la téléalarme (TEA) se feront par contacts secs.

Nota : Toutes positions, d'un organe de protection ou de commande de la chaîne d'alimentation électrique, ne se trouvant pas en position pour assurer l'alimentation électrique de secours par le GE, doivent être signalées en défaut sur la téléalarme.

12.2. - REPORT D'INFORMATIONS SUR LA SUPERVISION ELECTRIQUE

Sur la supervision électrique seront reportées les informations de l'automate du GE comprenant au minimum les informations suivantes :

- Paramètres électriques intensités, tensions, fréquence, comptage horaires, comptage d'énergie etc...
- Défauts pression d'huile, température eau et huile, liquide de refroidissement, surcharge, batteries etc...
- Disjoncteur de service ouvert
- Commande GE sur position arrêt ou manuel au lieu d'Automatique
- Inverseur de source sur position arrêt
- Niveau bas réservoir journalier carburant
- Cuve enterrée : niveau bas ou fuite de carburant
- Position "enclenché" du coup de poing d'arrêt d'urgence sur le GE
- Position "enclenché" du (des) coup de poing d'arrêt d'urgence extérieur GE
- Présence tension sortie GE " GE en fonctionnement"
- Liste non exhaustive

Les dispositifs coup de poing de coupure d'urgence du GE seront équipés de contacts pour le report de la position du coup de poing (enclenché, déclenché) sur la supervision et sur la téléalarme.

L'information présence tension sortie GE sera donnée par le contact d'un relais de contrôle de tension raccordé sur les bornes amont de l'inverseur normal / secours au niveau de l'arrivée alternateur. Le disjoncteur de protection du relais sera équipé de contact O/F et SD qui seront câblés en série avec l'information du relais de contrôle tension.

12.3. - TELEALARME (TEA) REPORT DE DEFAUTS GROUPE ELECTROGENE

Sur le réseau téléalarme TEA il sera prévu le report des informations suivantes

- une synthèse des défauts techniques du GE, (voie N°x de la téléalarme),
- une information groupe électrogène en service, (voie N°y de la téléalarme),

La synthèse des défauts techniques GE regroupe :

- défauts pression d'huile, température eau et huile, liquide de refroidissement, surcharge, batteries etc...
- disjoncteur de service ouvert
- commande GE sur position arrêt ou manuel au lieu d'Automatique
- commande coffret inverseur sur position arrêt ou manuel au lieu d'Automatique
- inverseur de source sur position arrêt
- niveau bas réservoir journalier carburant
- cuve enterrée : niveau bas ou fuite de carburant
- contacts OF et SD des appareils de protection
- position "enclenché" du coup de poing d'arrêt d'urgence sur le GE
- position "enclenché" du (des) coup de poing d'arrêt d'urgence extérieur GE

L'information groupe électrogène en service reprend l'information des contacts câblés en série de :

- contact du relais de contrôle tension,
- contact O/F du disjoncteur de protection de l'alimentation du relais contrôle tension,
- contact SD du disjoncteur de protection de l'alimentation du relais contrôle tension,

Le report des informations se fera par contacts secs câblés sur le répartiteur téléalarme dans le bâtiment concerné. Le report d'information sur le répartiteur se fera par câble 3p 0.9mm².

12.4. - FICHE DE DEMANDE CREATION DE VOIE D'ALARME SUR TEA

Chaque installation de Groupe Electrogène devra être accompagnée d'une fiche de demande (suivant modèle CEA), pour création, modification ou suppression de voie d'alarme.

12.5. - FICHE DE RECETTE DE GROUPE ELECTROGENE

Chaque installation de Groupe Electrogène devra être accompagnée d'un procès-verbal de recette.

13. - SURVEILLANCE DES ONDULEURS

13.1. - GENERALITES

L'installation d'un onduleur devra obligatoirement être associée au report d'alarmes sur la supervision électrique et la téléalarme (TEA) existantes sur le site.

Chaque onduleur communiquant installé sur le site du CEA sera équipé d'une carte de communication contrôle / commande, permettant le report des paramètres et informations listés ci-dessous à l'article 11.2. La communication se fera par liaison RS485 en protocole Jbus/Modbus.

Les reports d'informations, listés ci-dessous à l'article 11.3, vers la téléalarme (TEA) se feront par contacts secs.

13.2. - REPORT D'INFORMATIONS SUR LA SUPERVISION ELECTRIQUE

Pour les onduleurs de type communiquant :

- Sur la supervision électrique seront reportées l'ensemble des informations de l'onduleur.

Pour les onduleurs de type non-communicant :

- Sur la supervision électrique seront reportées au minimum les informations suivantes de l'onduleur:
 - défaut général,
 - défaut redresseur,
 - fin d'autonomie batterie,

13.3. - REPORT D'ALARME GENERALE ONDULEUR TELEALARME (TEA)

Sur le réseau téléalarme TEA il sera prévu le report d'une alarme générale onduleur.

L'alarme générale onduleur regroupe les informations suivantes :

- Onduleur en autonomie (sur batteries),
- Utilisation non alimentée,
- Alarme générale onduleur,
- Alarme générale redresseur,
- Circuit batteries ouvert,
- Transfert impossible By Pass,
- Arrêt utilisation

Le report des informations se fera par contacts secs câblés sur le répartiteur téléalarme dans le bâtiment concerné. Le report d'information sur le répartiteur se fera par câble 3p 0.9mm².

13.4. - FICHE DE DEMANDE CREATION DE VOIE D'ALARME SUR TEA

Chaque installation d'onduleur devra être accompagnée d'une fiche de demande (suivant modèle STL), pour création, modification ou suppression de voie d'alarme.

13.5. - FICHE DE RECETTE ONDULEUR

Chaque installation d'onduleur devra être accompagnée d'un procès-verbal de recette.

14.- ANNEXES

SOMMAIRE

ANNEXE N°1 - LEGENDE APPAREILLAGE ELECTRIQUE

**ANNEXE N°2 - PRINCIPE D'EQUIPEMENT DES BATIMENTS A USAGE DE BUREAUX –
CHEMINS DE CABLES**

**ANNEXE N°3 - PRINCIPE D'EQUIPEMENT DES BATIMENTS A USAGE DE BUREAUX –
ECLAIRAGE**

**ANNEXE N°4 - PRINCIPE D'EQUIPEMENT DES BATIMENTS A USAGE DE BUREAUX –
PRISES DE COURANT**

ANNEXE N°5 - PRINCIPE DE DISTRIBUTION ET DE REPERAGE BATIMENTS

ANNEXE N°6 - PRINCIPE D'ANALYSE DE SURVEILLANCE ET DE COMPTAGE

**ANNEXE N°7 - PRINCIPE DE REPERAGE DES CABLES DE DISTRIBUTION
PRINCIPALE**

ANNEXE N°8 - SCHEMA DE PRINCIPE TABLEAU DIVISIONNAIRE – REGIME TNS

ANNEXE N°9 - SCHEMA DE PRINCIPE TABLEAU DIVISIONNAIRE – REGIME IT

ANNEXE N°10 - STANDARDS DE BOITIERS DE COUPURE ET ARRETS D'URGENCE

ANNEXE N°11 - COFFRET TYPE ECLAIRAGE DES VOIRIES

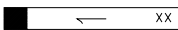
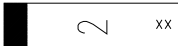
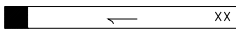
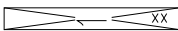
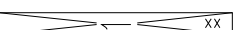
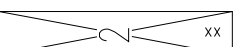
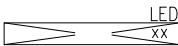
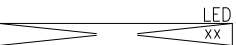
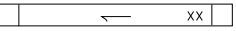
14.1. - Annexe 1 - Légende appareillage électrique

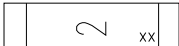
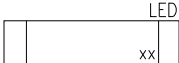
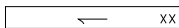
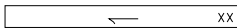
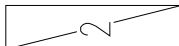
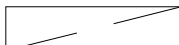
ANNEXE N°1

LEGENDE

4 folios A4

Symboles appareils d'éclairage

S.T.L	SYMBOLIQUES APPAREILS D'ECLAIRAGE EN SAILLIE		ANN 01-01
	REPERE	XX = PUISSANCE DE LA SOURCE	
	A 120-1	LUMINAIRE A GRILLE BASSE LUMINANCE – SOURCE FLUO 1 TUBE – LONG 1.2m	
	A 120-2	LUMINAIRE A GRILLE BASSE LUMINANCE – SOURCE FLUO 2 TUBES – LONG 1.2m	
	A 150-1	LUMINAIRE A GRILLE BASSE LUMINANCE – SOURCE FLUO 1 TUBE – LONG 1.5m	
	A 150-2	LUMINAIRE A GRILLE BASSE LUMINANCE – SOURCE FLUO 2 TUBES – LONG 1.5m	
	A 120-3	LUMINAIRE A GRILLE BASSE LUMINANCE – SOURCE LED – LONG 1.2m	
	A 150-3	LUMINAIRE A GRILLE BASSE LUMINANCE – SOURCE LED – LONG 1.5m	
	B-1	PLAFONNIER APPARENT – SOURCE FLUO	
	B-2	PLAFONNIER APPARENT – SOURCE LED	
	C 120-1	LUMINAIRE ETANCHE – SOURCE FLUO 1 TUBE – LONG 1.2m	
	C 120-2	LUMINAIRE ETANCHE – SOURCE FLUO 2 TUBES – LONG 1.2m	
	C 150-1	LUMINAIRE ETANCHE – SOURCE FLUO 1 TUBE – LONG 1.5m	
	C 150-2	LUMINAIRE ETANCHE – SOURCE FLUO 2 TUBES – LONG 1.5m	
	C 120-3	LUMINAIRE ETANCHE – SOURCE FLUO 1 TUBE – LONG 1.2m	
	C 150-3	LUMINAIRE ETANCHE – SOURCE FLUO 1 TUBE – LONG 1.5m	
	D-1	HUBLOT FONCTIONNEL – SOURCE FLUO	
	D-2	HUBLOT FONCTIONNEL – SOURCE LED	
	E-1	PROJECTEUR – SOURCE IODURE METALLIQUE	
	E-2	PROJECTEUR – SOURCE LED	
	F-1	PROJECTEUR AVEC DETECTEUR – SOURCE HALOGENE	
	F-2	PROJECTEUR AVEC DETECTEUR – SOURCE LED	
	G-1	PLAFONNIER ETANCHE DIFFUSEUR OPALE – SOURCE FLUO – LONG 1.5m	
	G-2	PLAFONNIER ETANCHE DIFFUSEUR OPALE – SOURCE LED – LONG 1.5m	
	H	PROJECTEUR SUR RAIL – SOURCE LED	

S.T.L		SYMBOLIQUES APPAREILS D'ECLAIRAGE ENCASTRE		ANN 01-02	
				XX = PUISSANCE DE LA SOURCE	
	REPERE	J-1	LUMINAIRE A GRILLE BASSE LUMINANCE - SOURCE FLUO 2 TUBES - LONG 1.2m		
		J-2	LUMINAIRE A GRILLE BASSE LUMINANCE - SOURCE LED - LONG 1.2m		
		K-1	DOWNLIGHT ROND FAIBLE HAUTEUR - SOURCE FLUO		
		K-2	DOWNLIGHT ROND FAIBLE HAUTEUR - SOURCE LED		
		L-1	DOWNLIGHT CARRE - SOURCE FLUO		
		L-2	DOWNLIGHT CARRE - SOURCE LED		
		M-1	DOWNLIGHT ROND - SOURCE FLUO		
		M-2	DOWNLIGHT ROND - SOURCE LED		
	N 120-1	LUMINAIRE POUR PLAFOND A LAMES - SOURCE FLUO 1 TUBE - LONG 1.2m			
	N 150-1	LUMINAIRE POUR PLAFOND A LAMES - SOURCE FLUO 2 TUBES - LONG 1.5m			
	N 120-2	LUMINAIRE POUR PLAFOND A LAMES - SOURCE FLUO 1 TUBE - LONG 1.2m			
	N 150-2	LUMINAIRE POUR PLAFOND A LAMES - SOURCE FLUO 2 TUBES - LONG 1.5m			
	O-1	LUMINAIRE POUR PLAFOND 600x600 - SOURCE FLUO 3 TUBES			
	O-2	LUMINAIRE POUR PLAFOND 600x600 - SOURCE FLUO 4 TUBES			
	O-3	LUMINAIRE POUR PLAFOND 600x600 - SOURCE LED			
	P-1	LUMINAIRE DIFFUSEUR OPALE - SOURCE FLUO 2 TUBES - LONG 1.2m			
	P-2	LUMINAIRE DIFFUSEUR OPALE - SOURCE LED - LONG 1.2m			

Symboles appareils divers

S.T.L	SYMBOLIQUES DIVERSES	ANN 01-03
	INTERRUPTEUR SIMPLE ALLUMAGE	
	INTERRUPTEUR VA ET VIENT	
	BOUTON POUSSOIR	
	PRISE 2P+T 16A	
	PRISE DETROMPEE 2P+T 16A	
	PRISE 3P+N+T	
	COLONNE DE DISTRIBUTION Type 1 EQUIPEE DE: 1 BOITIER 5 POSTES EQUIPE: 3 PC BUREAUTIQUES 1 BOITIER 5 POSTES EQUIPE: 2 PC DOMESTIQUES 1 BOITIER 5 POSTES NON EQUIPE POUR COURANTS FAIBLES	
	COLONNE DE DISTRIBUTION Type 2 EQUIPEE DE: 1 BOITIER 5 POSTES EQUIPE: 5 PC DOMESTIQUES 1 BOITIER 5 POSTES NON EQUIPE POUR COURANTS FAIBLES	
	COLONNE DE DISTRIBUTION type 3 EQUIPE DE: 1 BOITIER 5 POSTES EQUIPE:5 PC BUREAUTIQUE 1 BOITIER 5 POSTES EQUIPE:5PC DOMESTIQUES 1 BOITIER 5 POSTES NON EQUIPE POUR COURANTS FAIBLES	
PC/4	COFFRET P.C 4 EMPLACEMENTS	
PC/6	COFFRET P.C 6 EMPLACEMENTS	
PC/8	COFFRET P.C 8 EMPLACEMENTS	
	BOITE DE DERIVATION	
	RELAIS PUISSANCE	
	COFFRET DE SECTIONNEMENT	
	 BAES	
P	B A P I	
	COUP DE POING ARRET D'URGENCE	
	BRIS DE GLACE COUPURE D'URGENCE	
	TABEAU ET COFFRET ELECTRIQUE	

Symboles légende cheminements

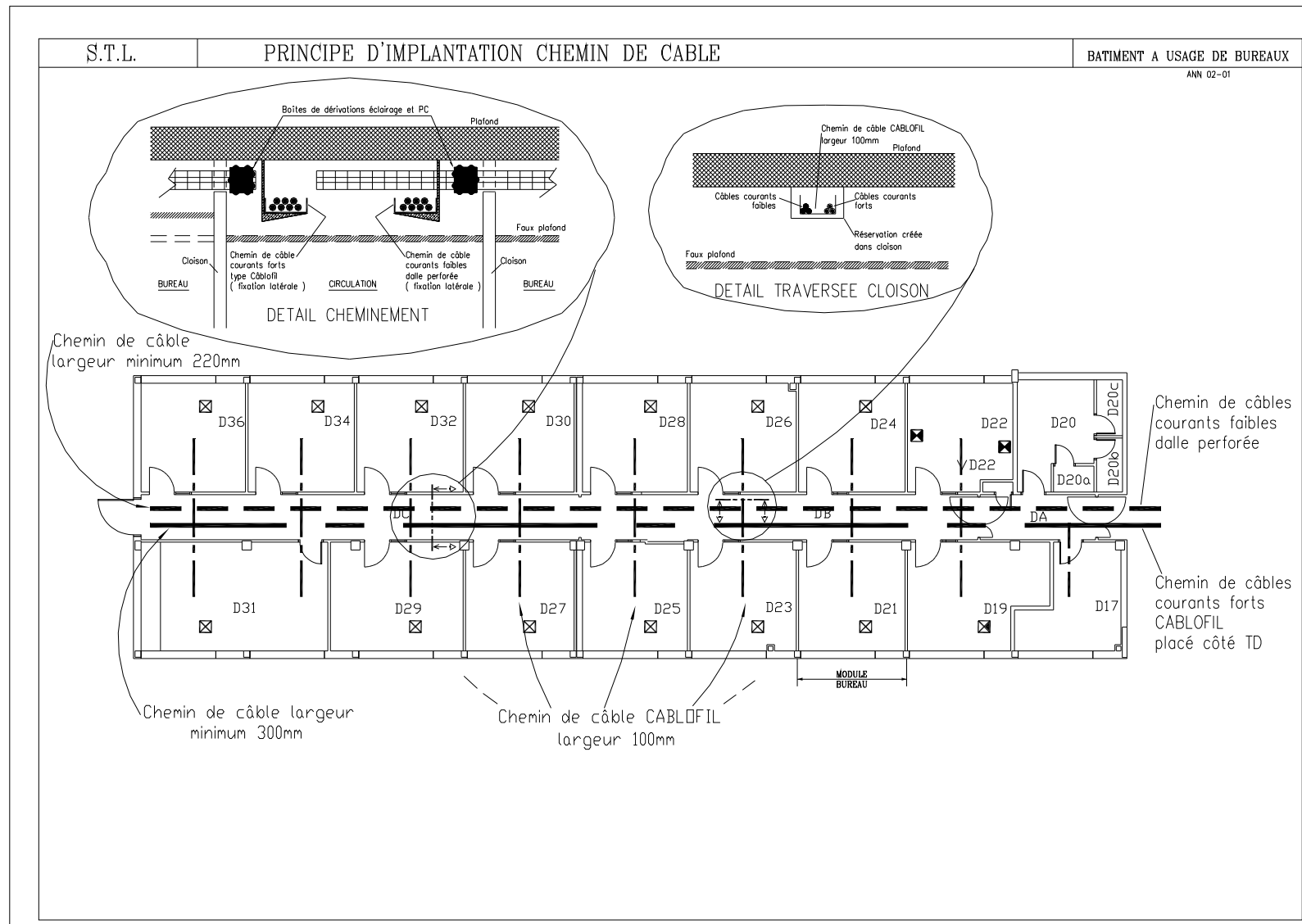
S.T.L	LEGENDE DE CHEMINEMENT	ANN 01-04
LEGENDE : CHEMIN DE CABLES GOULOTTE EXISTANTE GOULOTTE A INSTALLER TUBE IRO CHEMINEMENT VERTICAL		

14.2. - Annexe 2 - Principe d'équipement des bâtiments à usage de bureaux - Chemins de câbles.

ANNEXE N°2

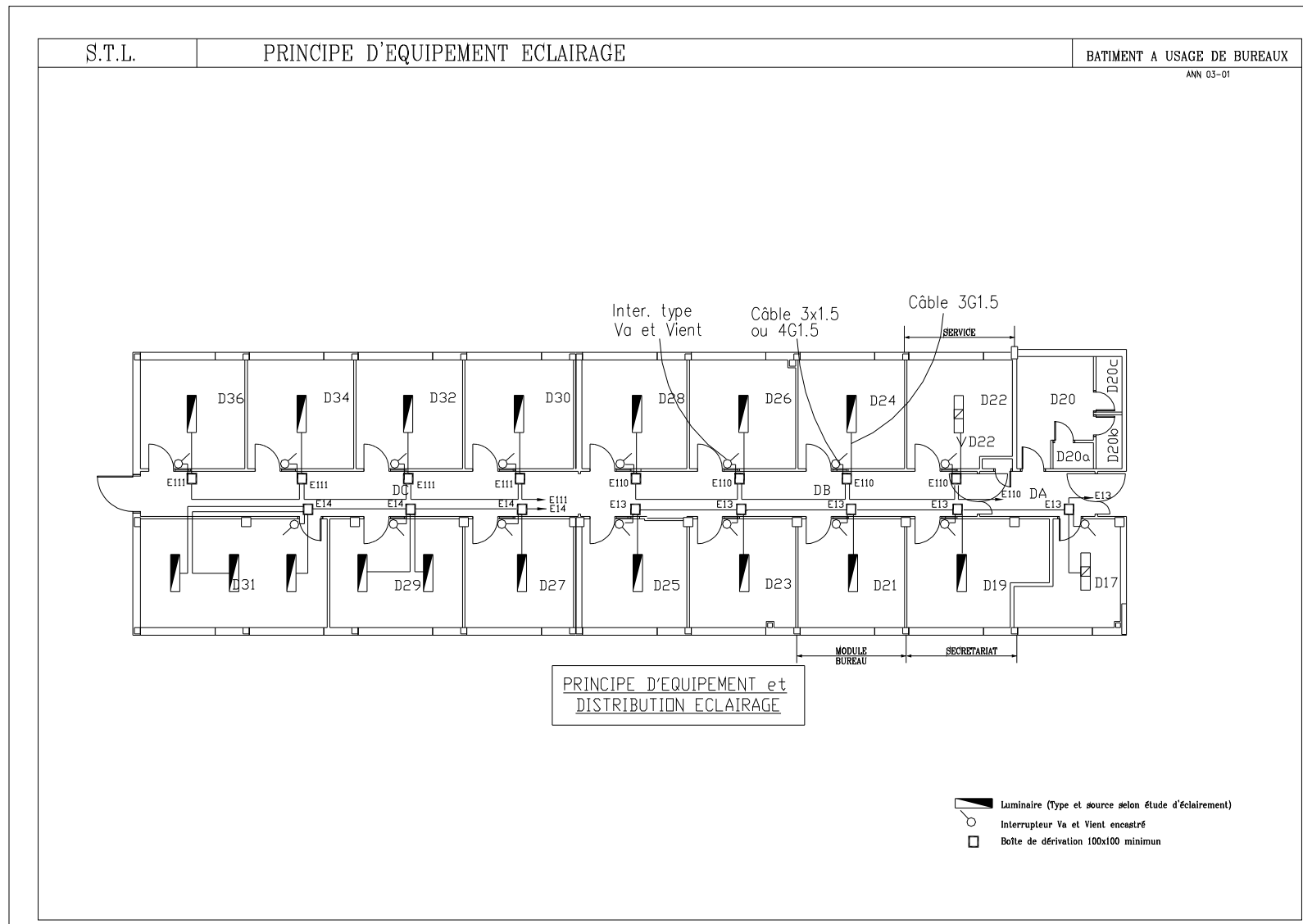
1 folio A4

Principe d'implantation des chemins de câbles



14.3. - Annexe 3 - Principe d'équipement des bâtiments à usage de bureaux - Eclairage**ANNEXE N°3****1 folio A4**

Principe d'implantation éclairages

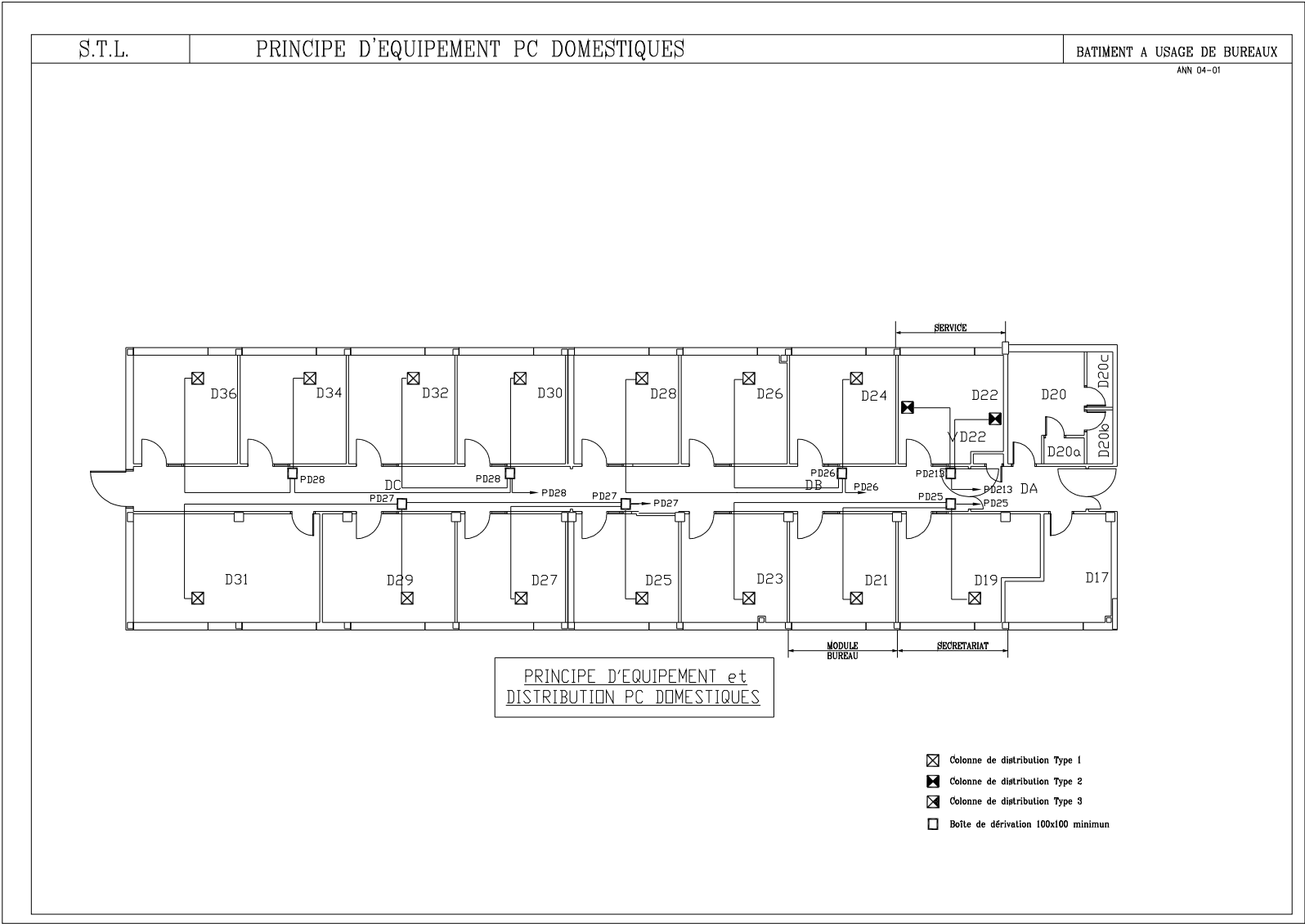


14.4. - Annexe 4 - Principe d'équipement des bâtiments à usage de bureaux - Prises de courant

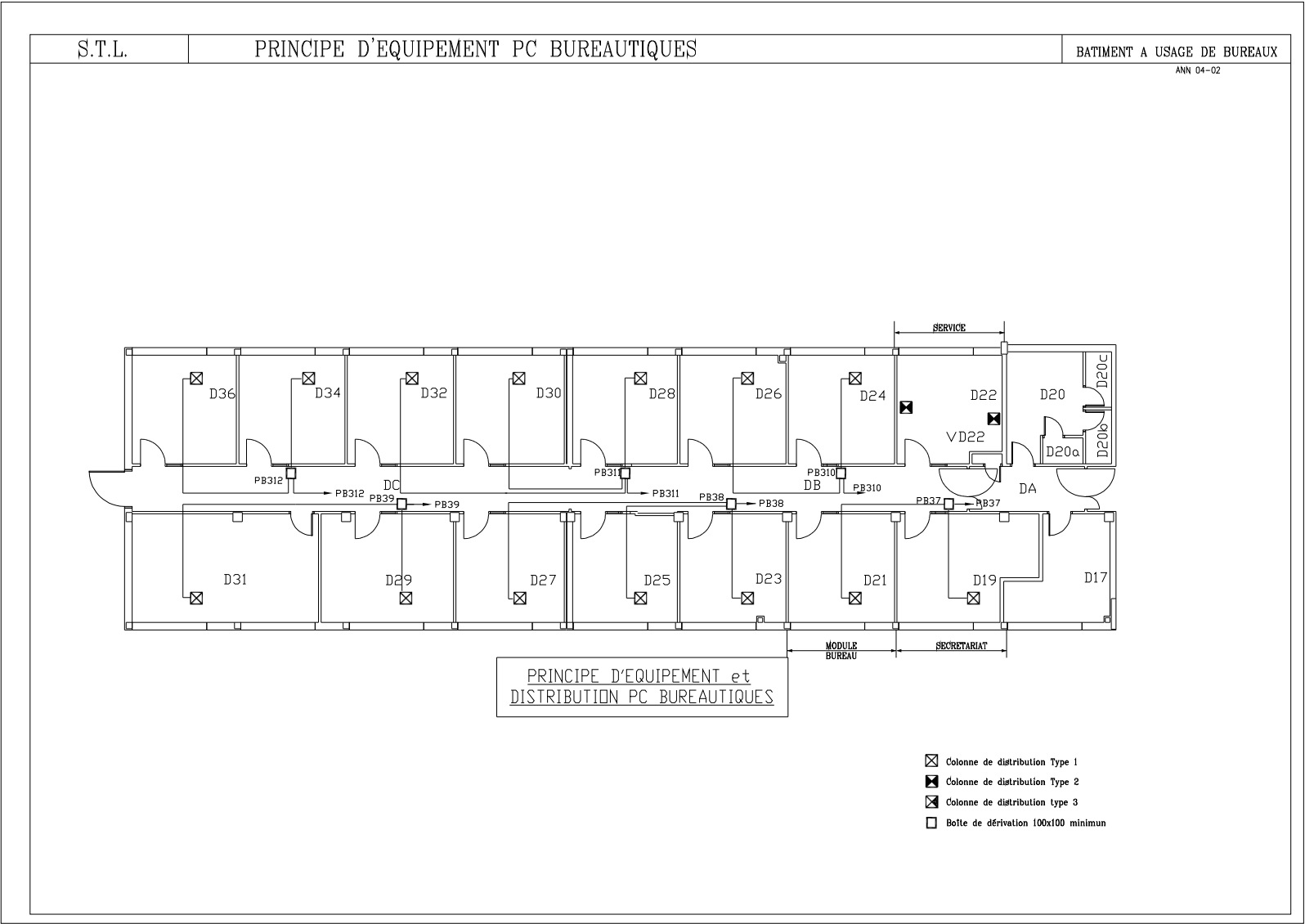
ANNEXE N°4

2 folios A4

Principe d'équipement PC Domestiques



Principe d'équipement PC Bureautiques

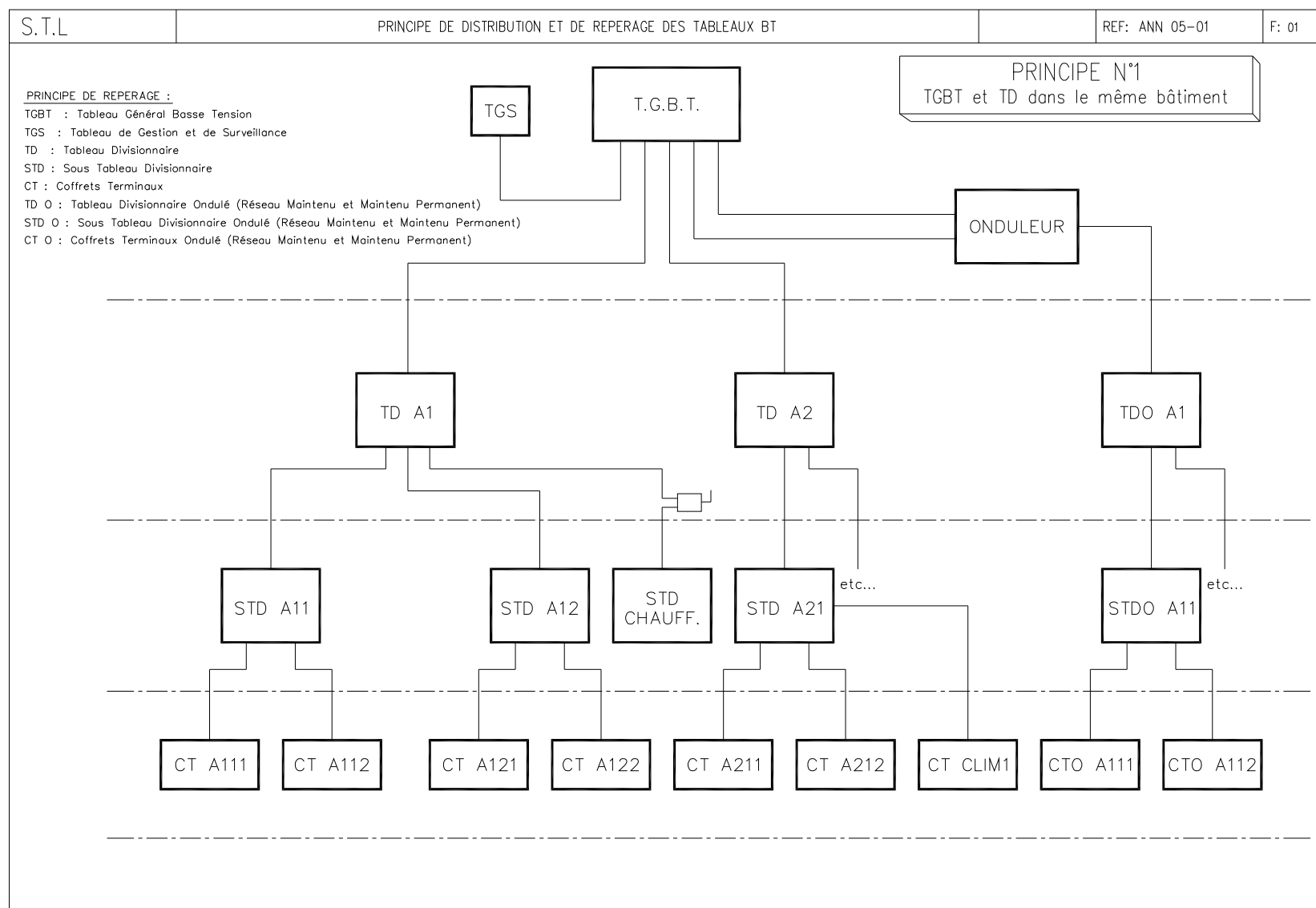


14.5. - Annexe 5 - Principe de distribution et de repérage des bâtiments

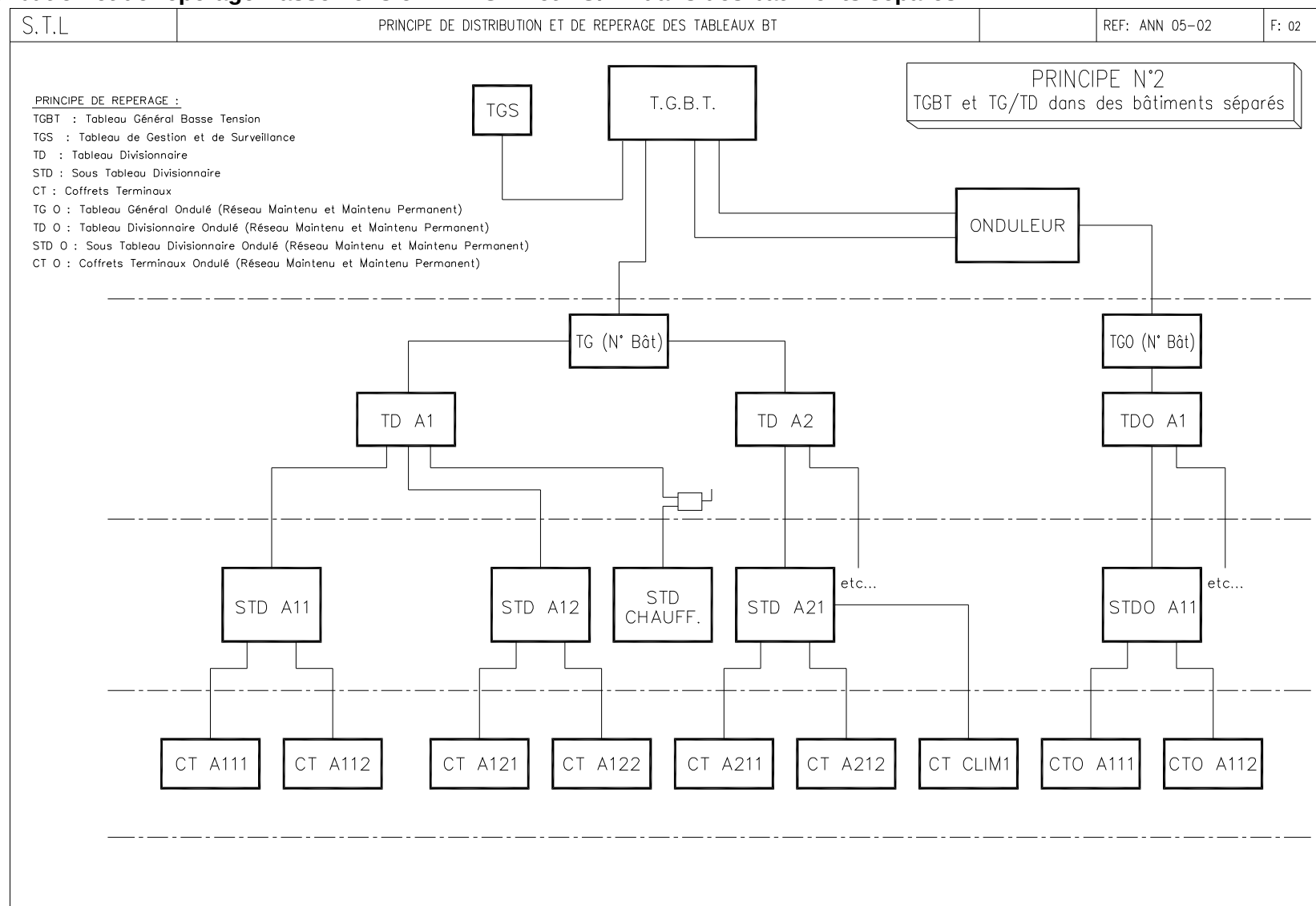
ANNEXE N°5

8 folios A4

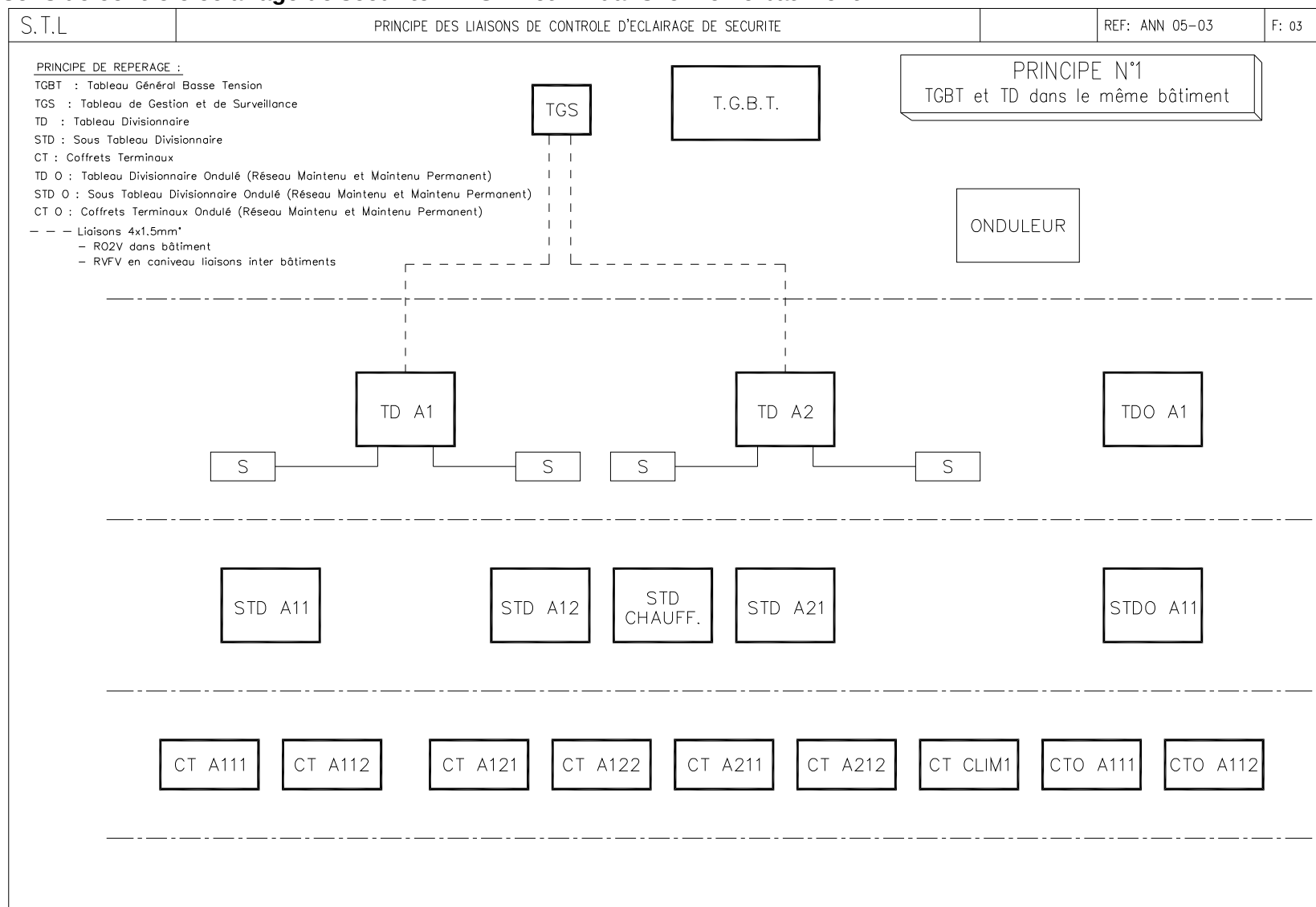
Principe de distribution et de repérage Basse Tension – TGBT et TD dans le même bâtiment



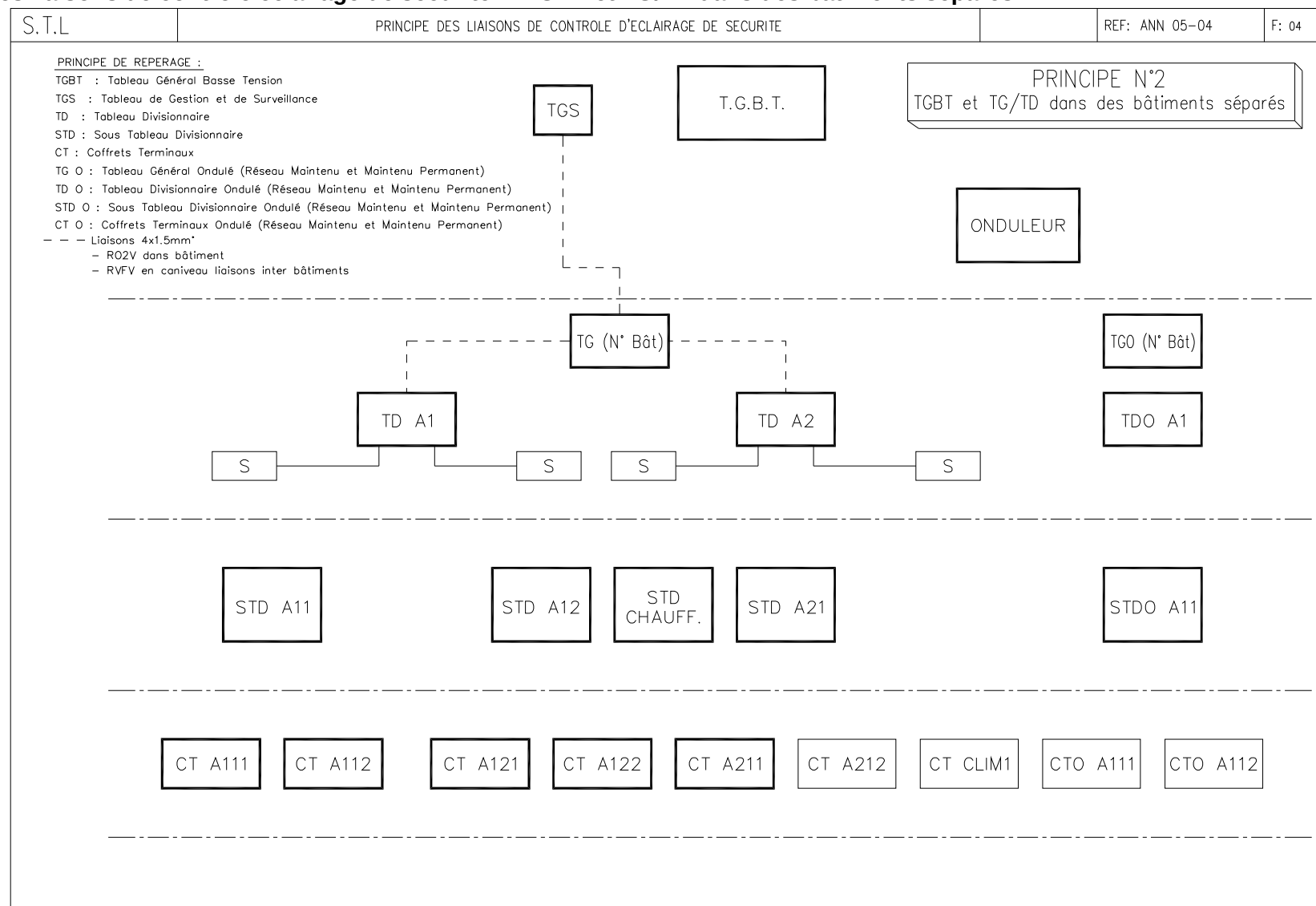
Principe de distribution et de repérage Basse Tension – TGBT et TG/TD dans des bâtiments séparés



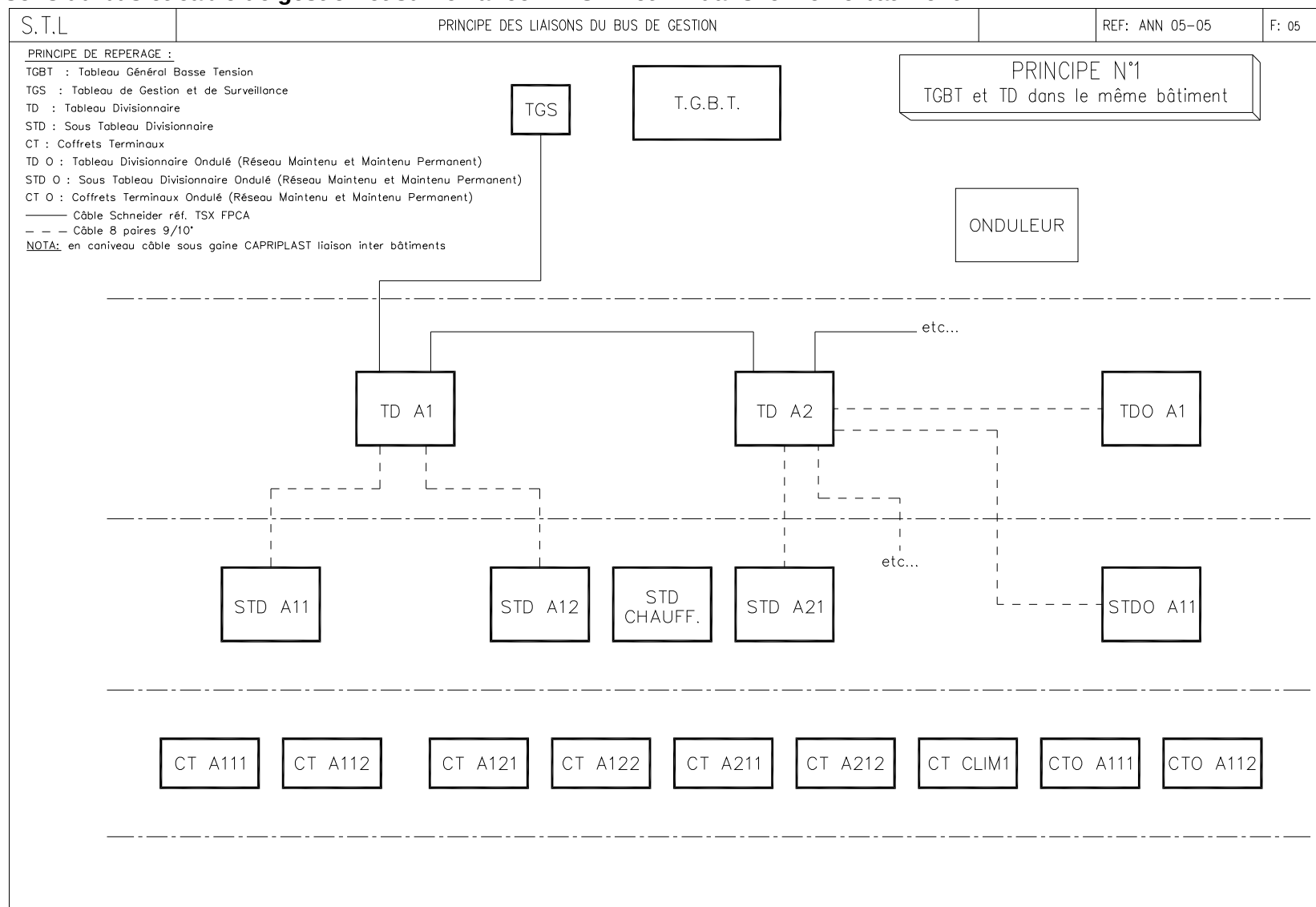
Principe des liaisons de contrôle éclairage de sécurité – TGBT et TD dans le même bâtiment



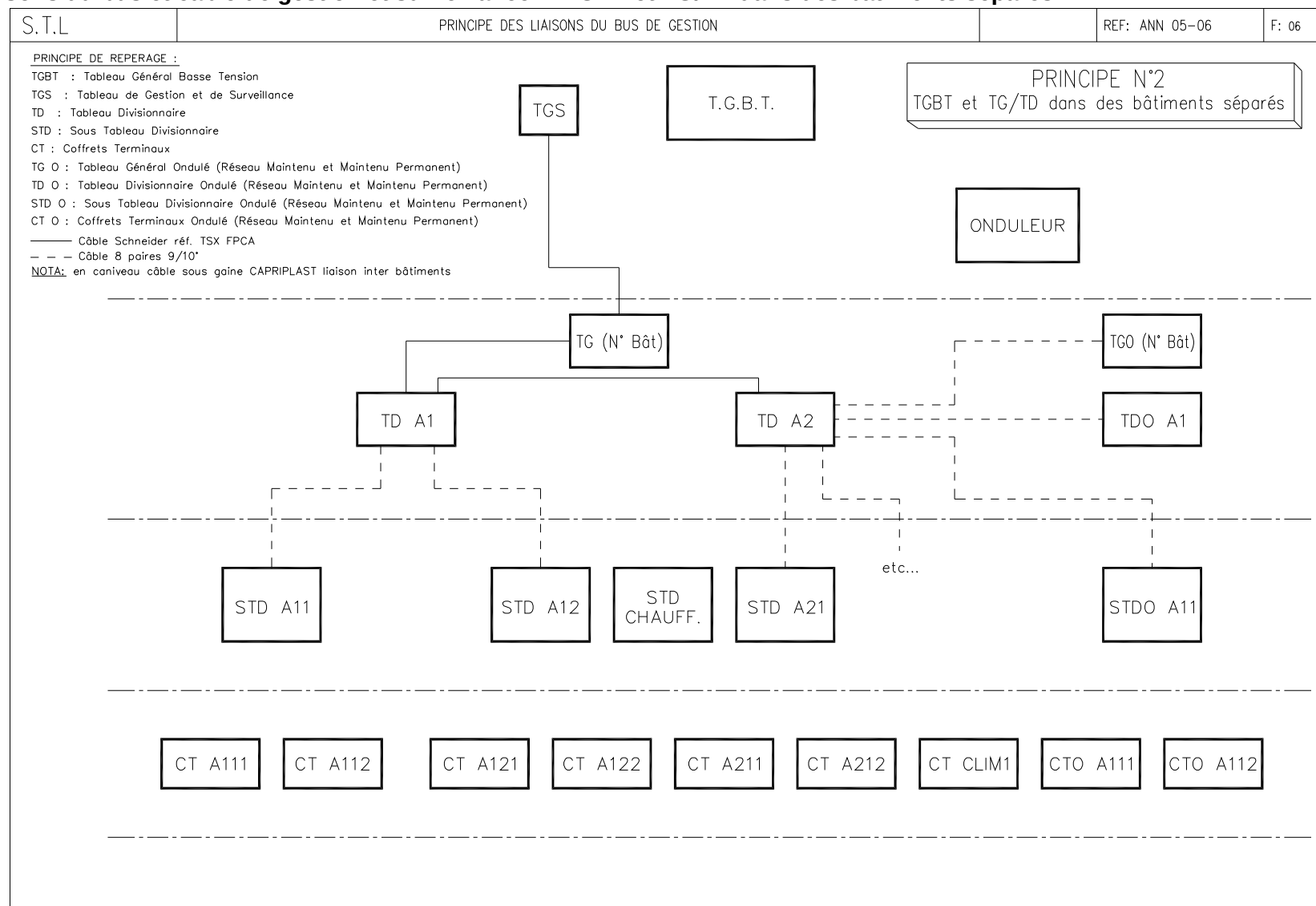
Principe des liaisons de contrôle éclairage de sécurité – TGBT et TG/TD dans des bâtiments séparés



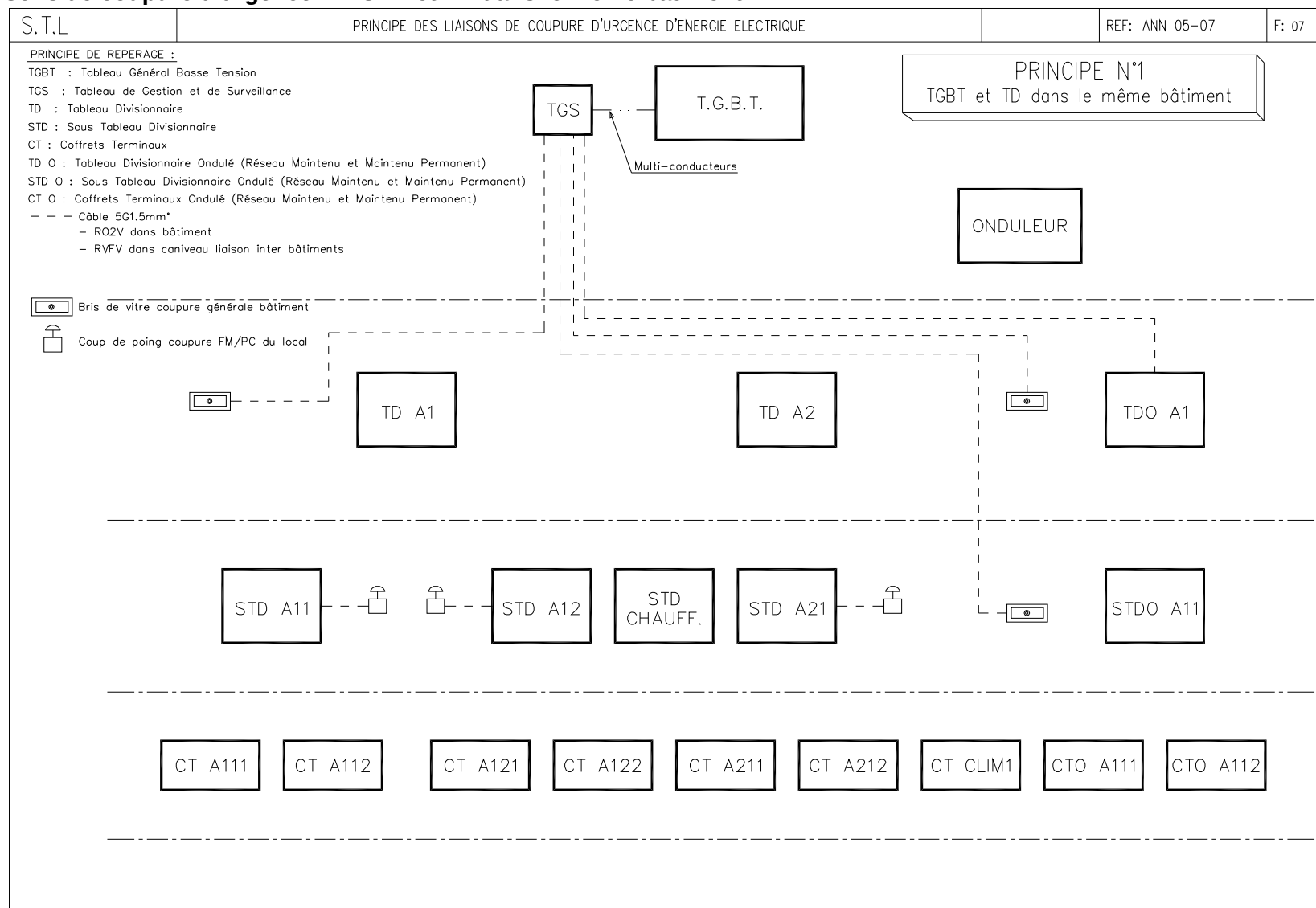
Principe des liaisons du bus et câble de gestion et surveillance – TGBT et TD dans le même bâtiment



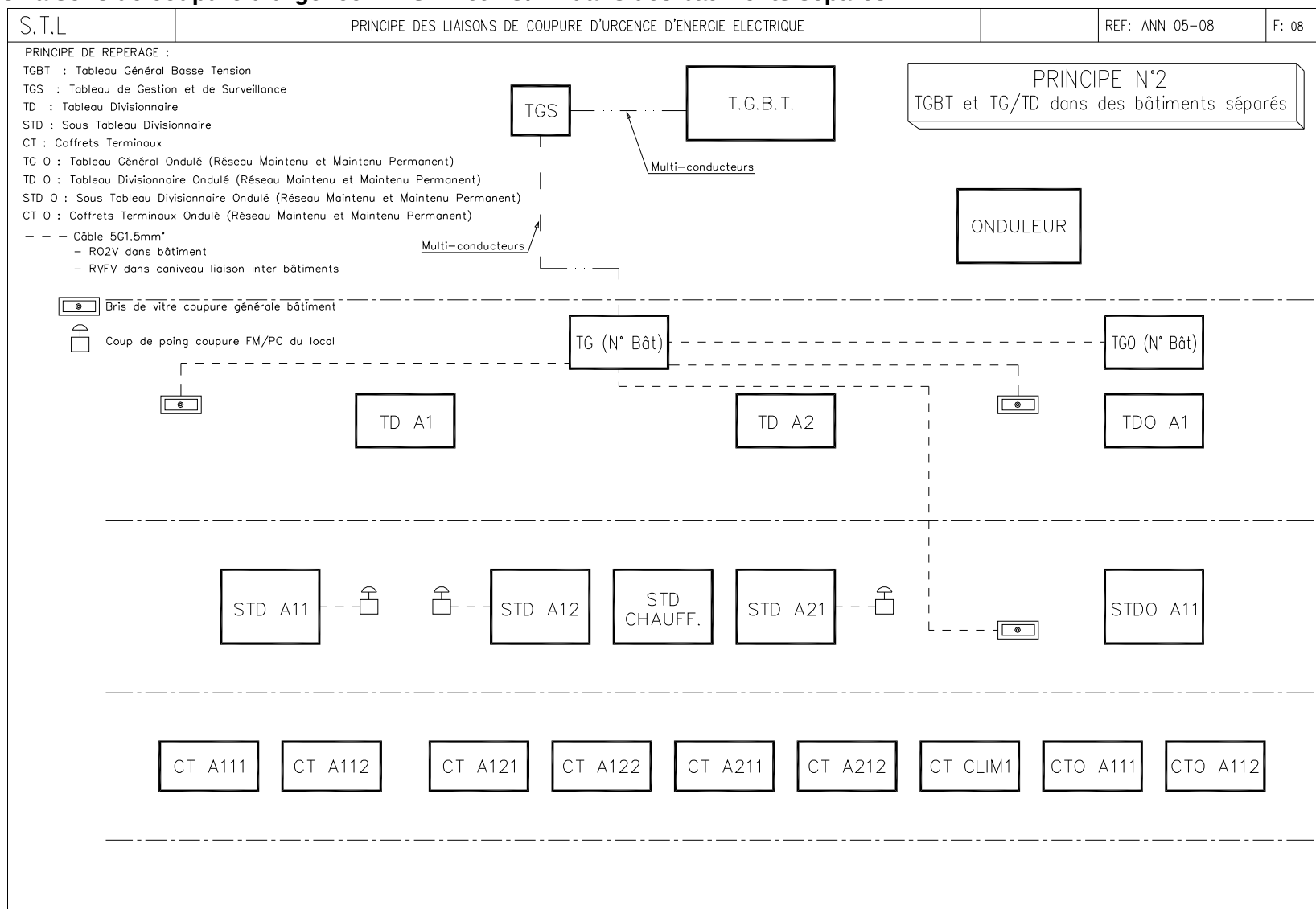
Principe des liaisons du bus et câble de gestion et surveillance – TGBT et TG/TD dans des bâtiments séparés



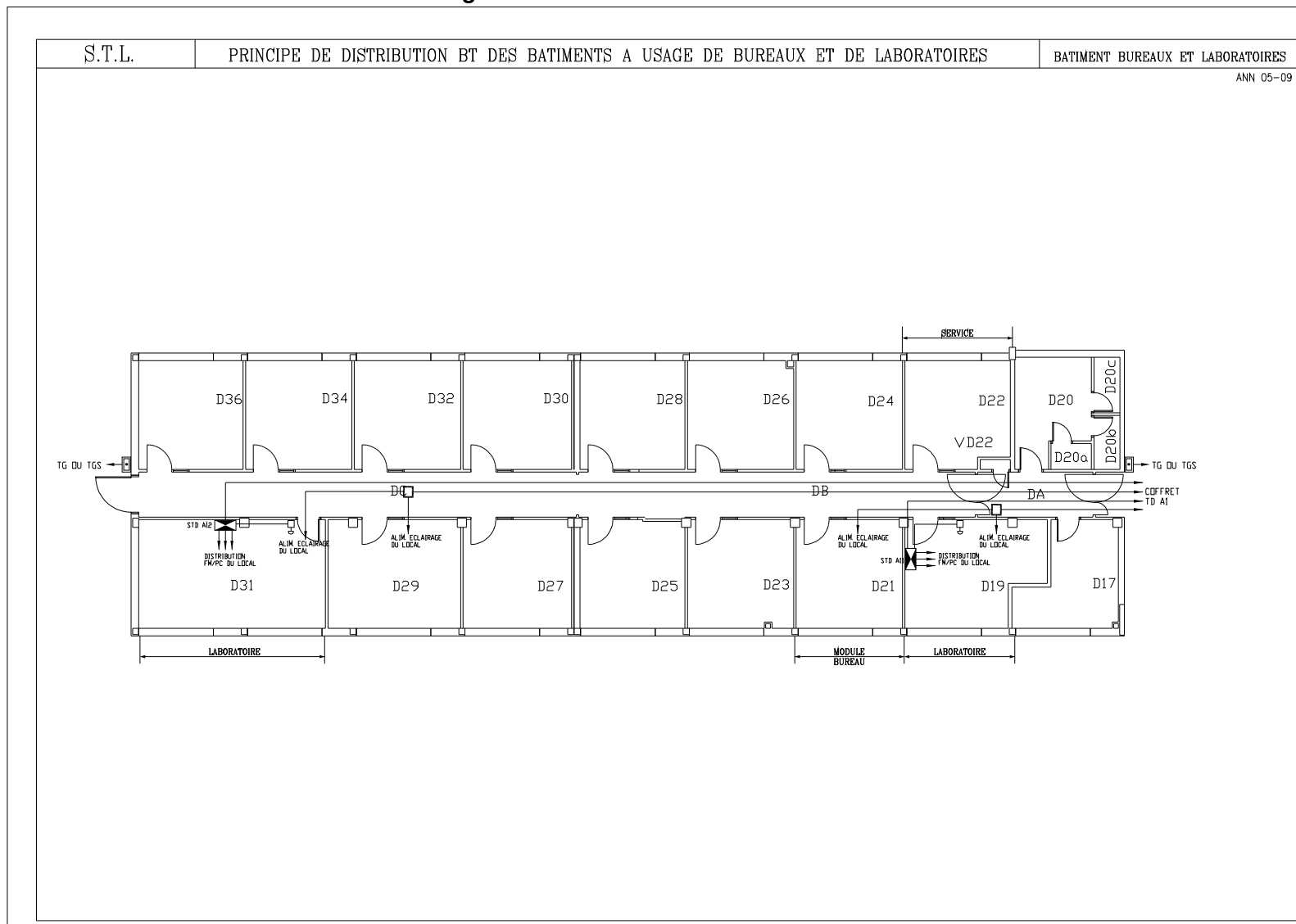
Principe des liaisons de coupure d'urgence – TGBT et TD dans le même bâtiment



Principe des liaisons de coupure d'urgence – TGBT et TG/TD dans des bâtiments séparés

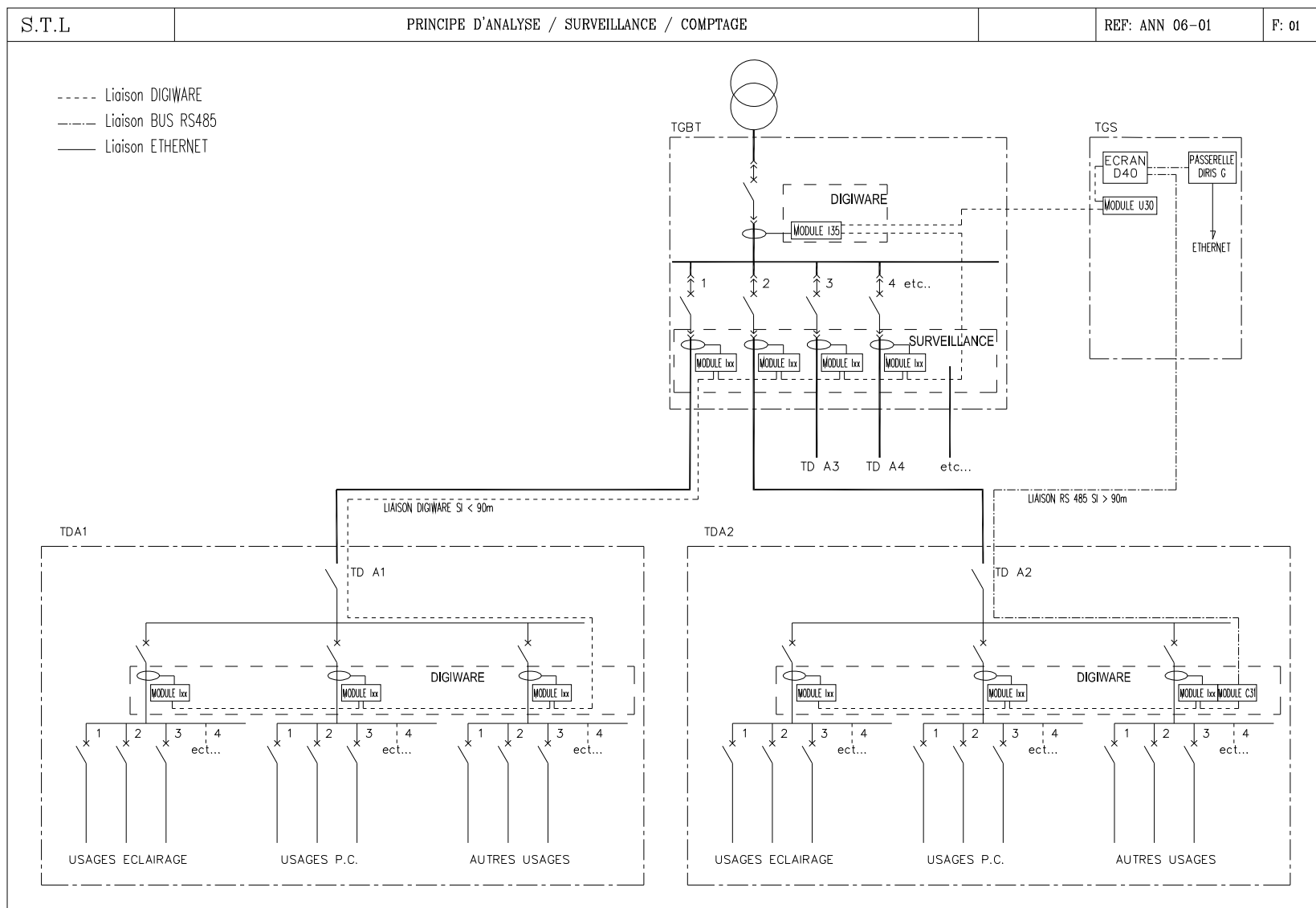


Principe de distribution BT des bâtiments à usage de bureaux et de laboratoires



14.6. - Annexe 6 - Principe d'analyse de surveillance et de comptage

ANNEXE N°6

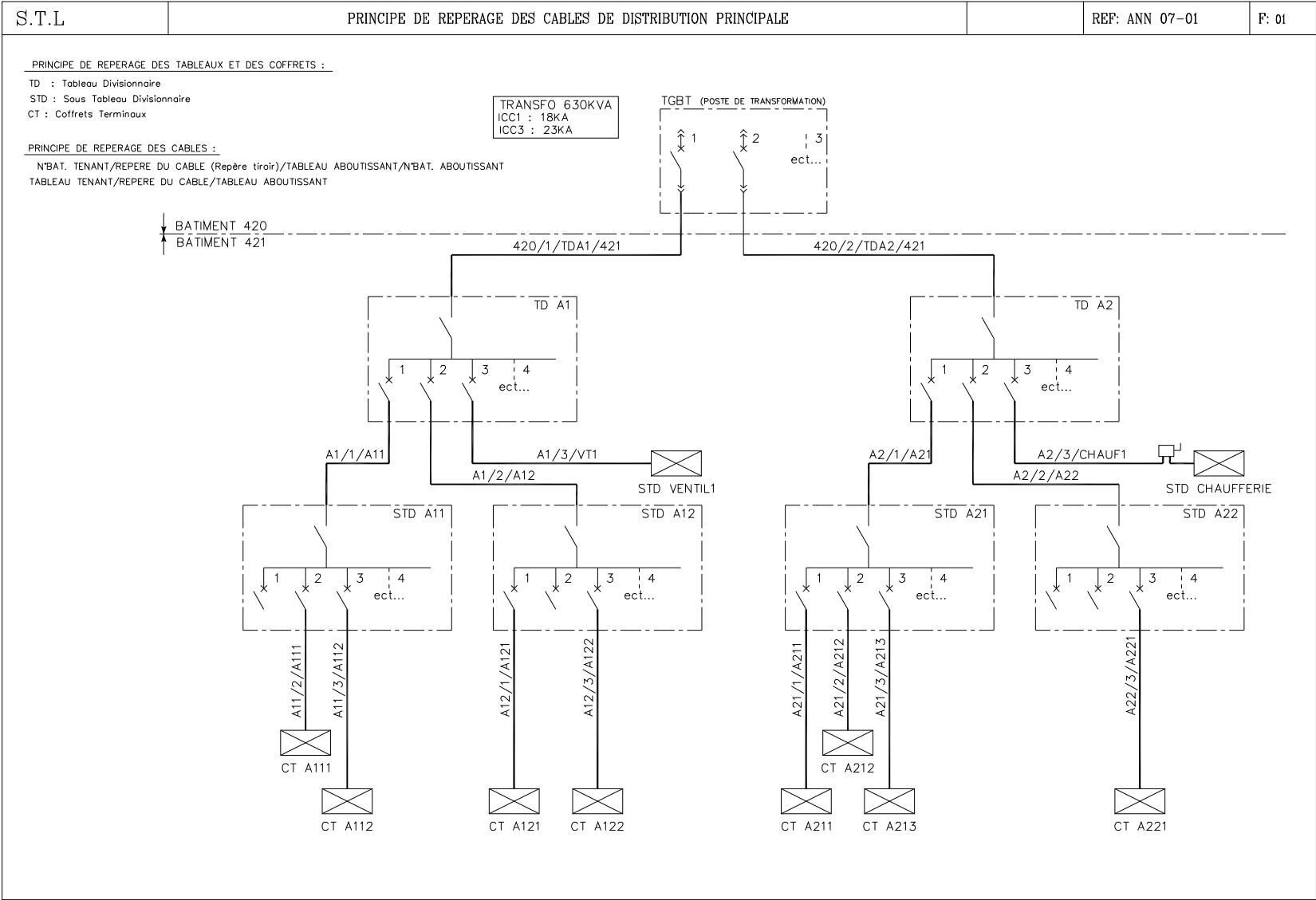


14.7. - Annexe 7 - Principe de repérage des câbles de distribution principale

ANNEXE N°7

1 folio A4

Principe de repérage des câbles de distribution principale



14.8. - Annexe 8 - Schéma de principe Tableau Divisionnaire - Régime TNS

ANNEXE N°8

6 folios A4

Schéma de principe de câblage d'un TD régime TNS (folio 1)

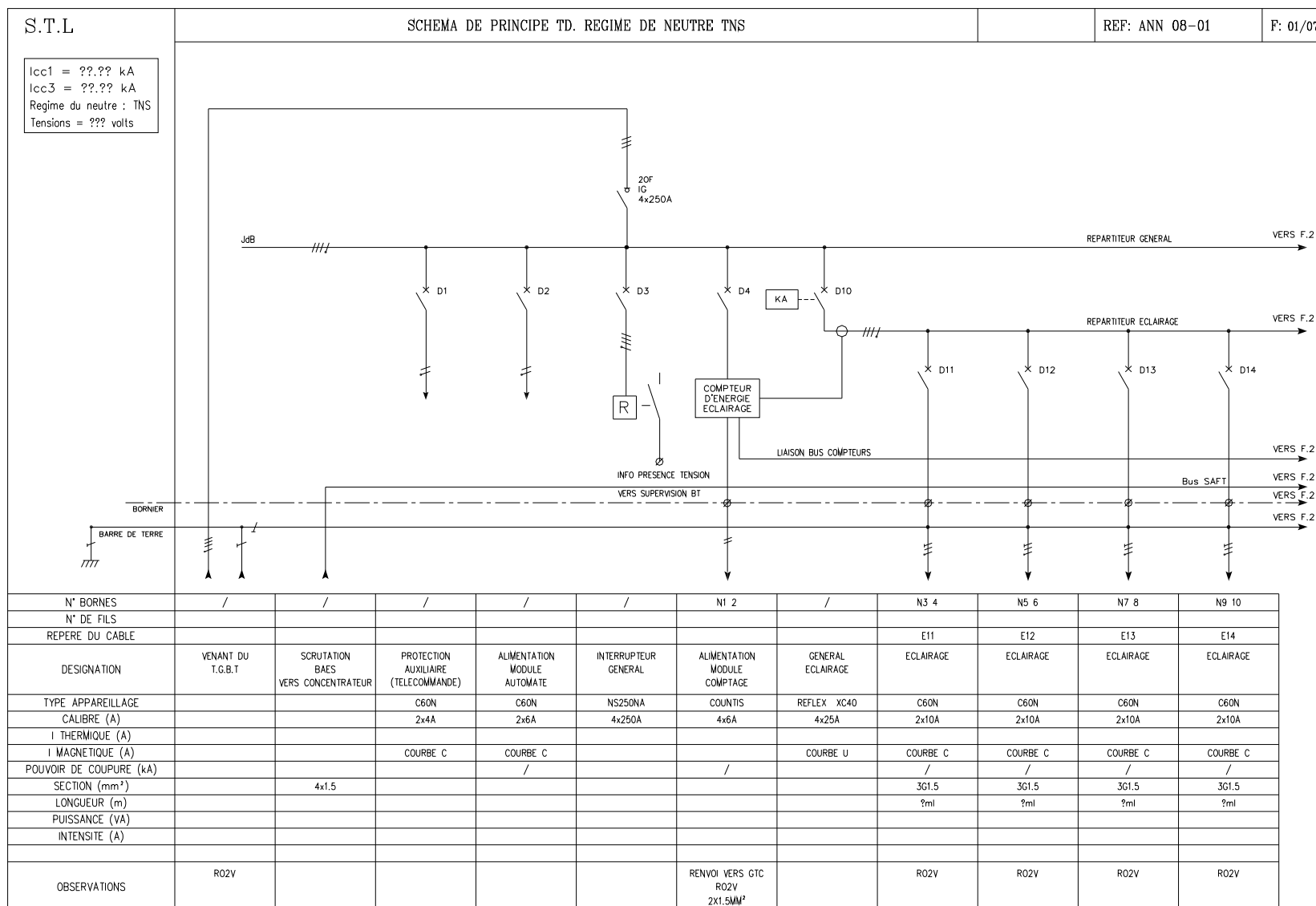


Schéma de principe de câblage d'un TD régime TNS (folio 2)

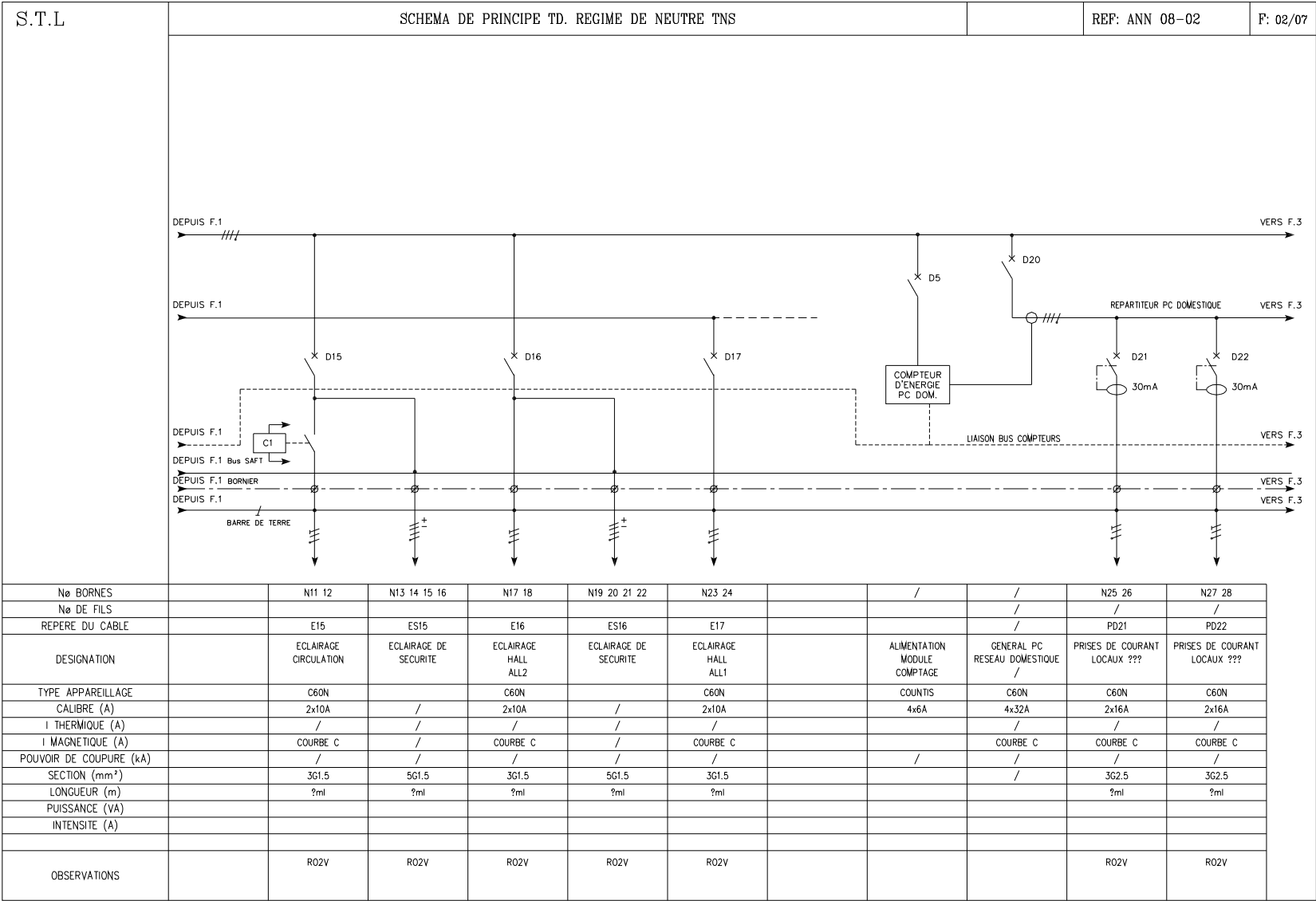


Schéma de principe de câblage d'un TD régime TNS (folio 3)

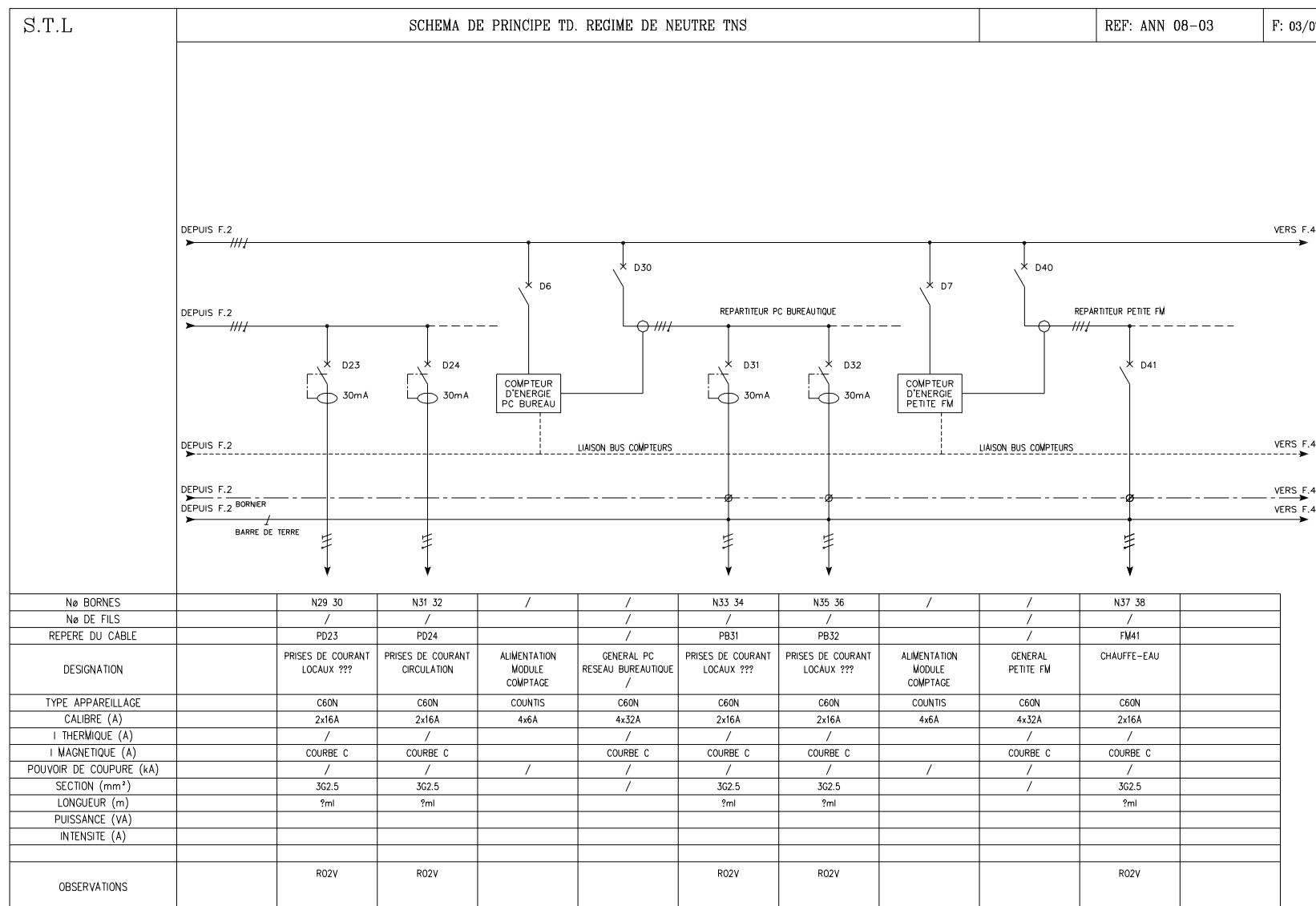


Schéma de principe de câblage d'un TD régime TNS (folio 4)

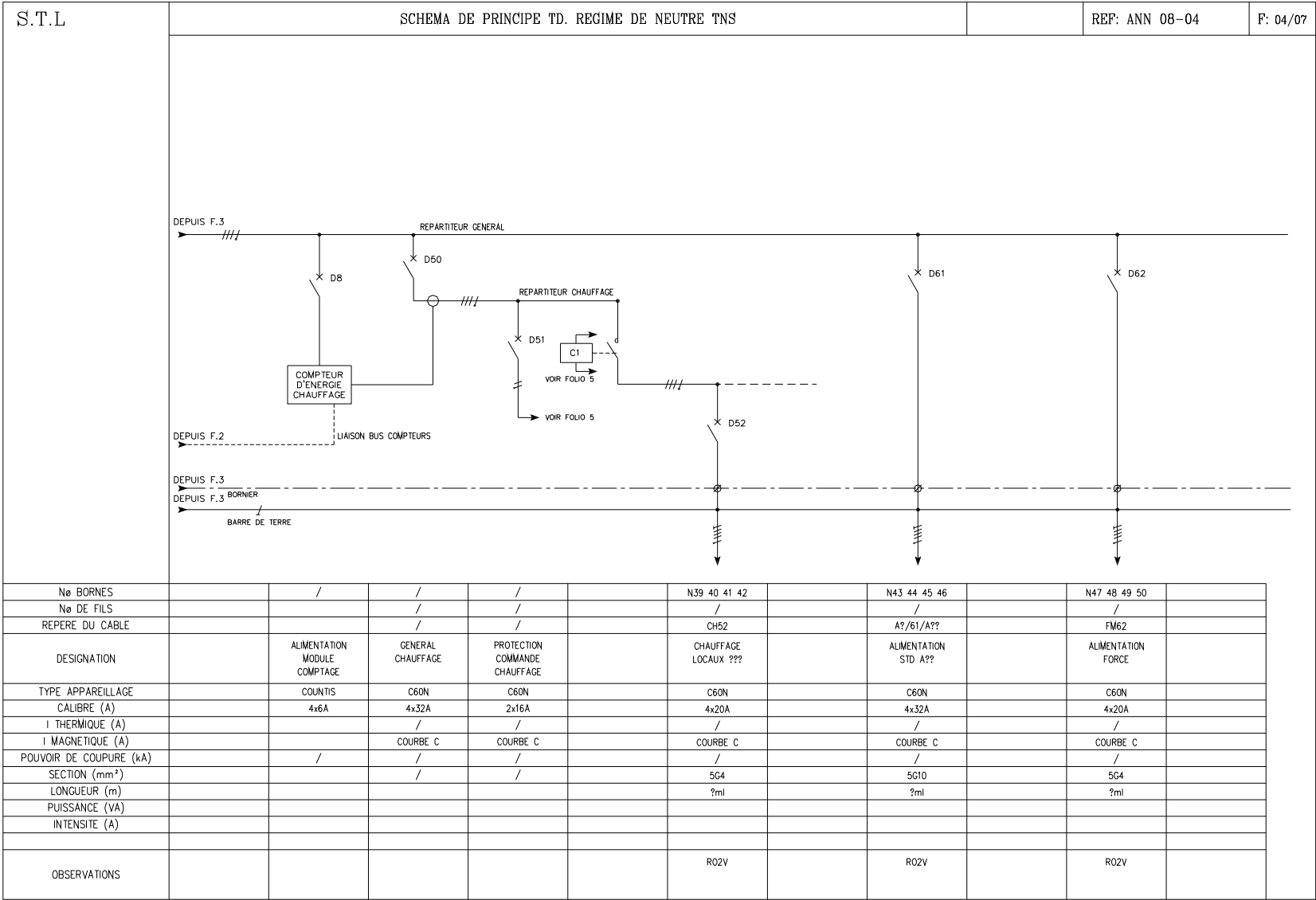
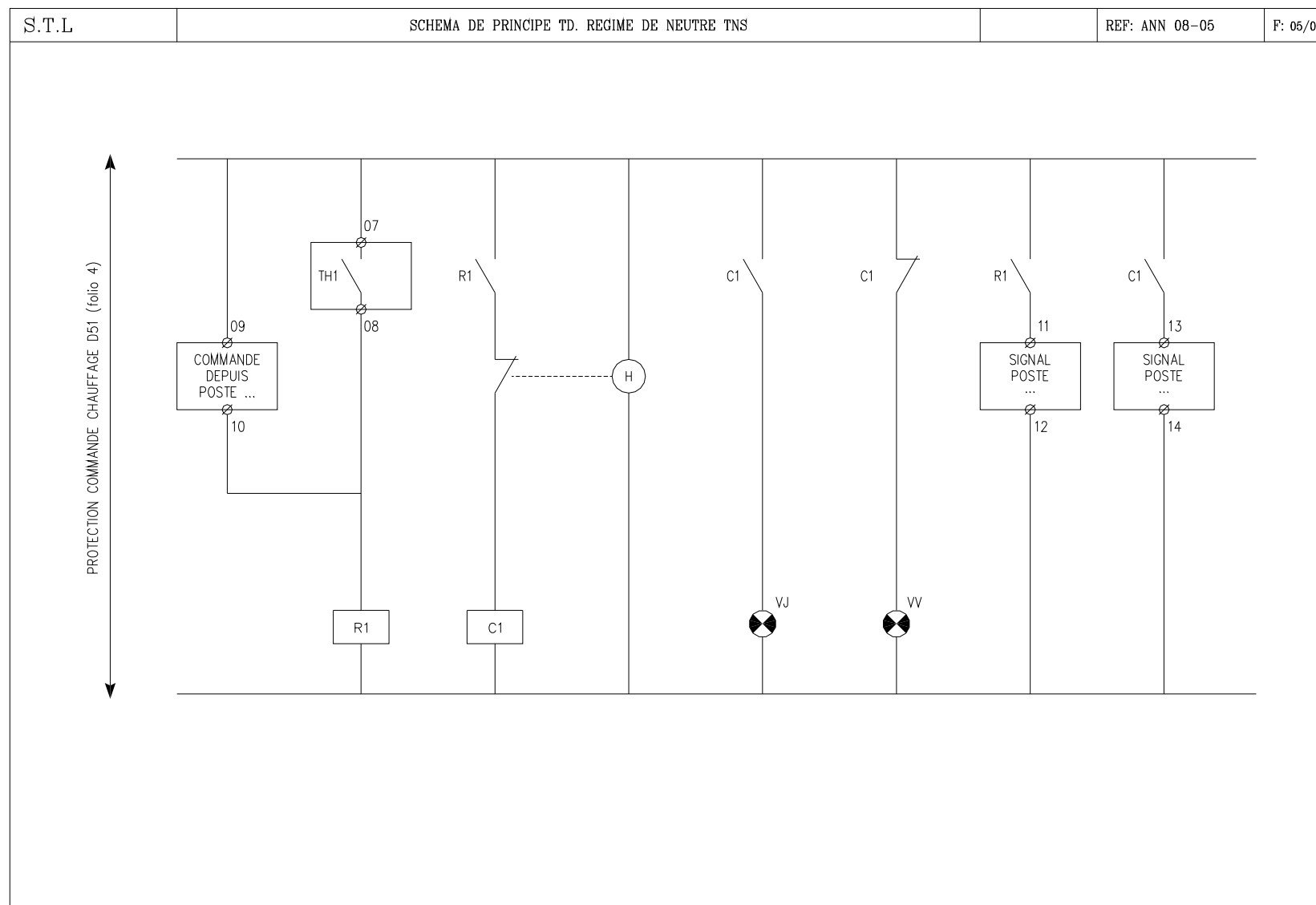
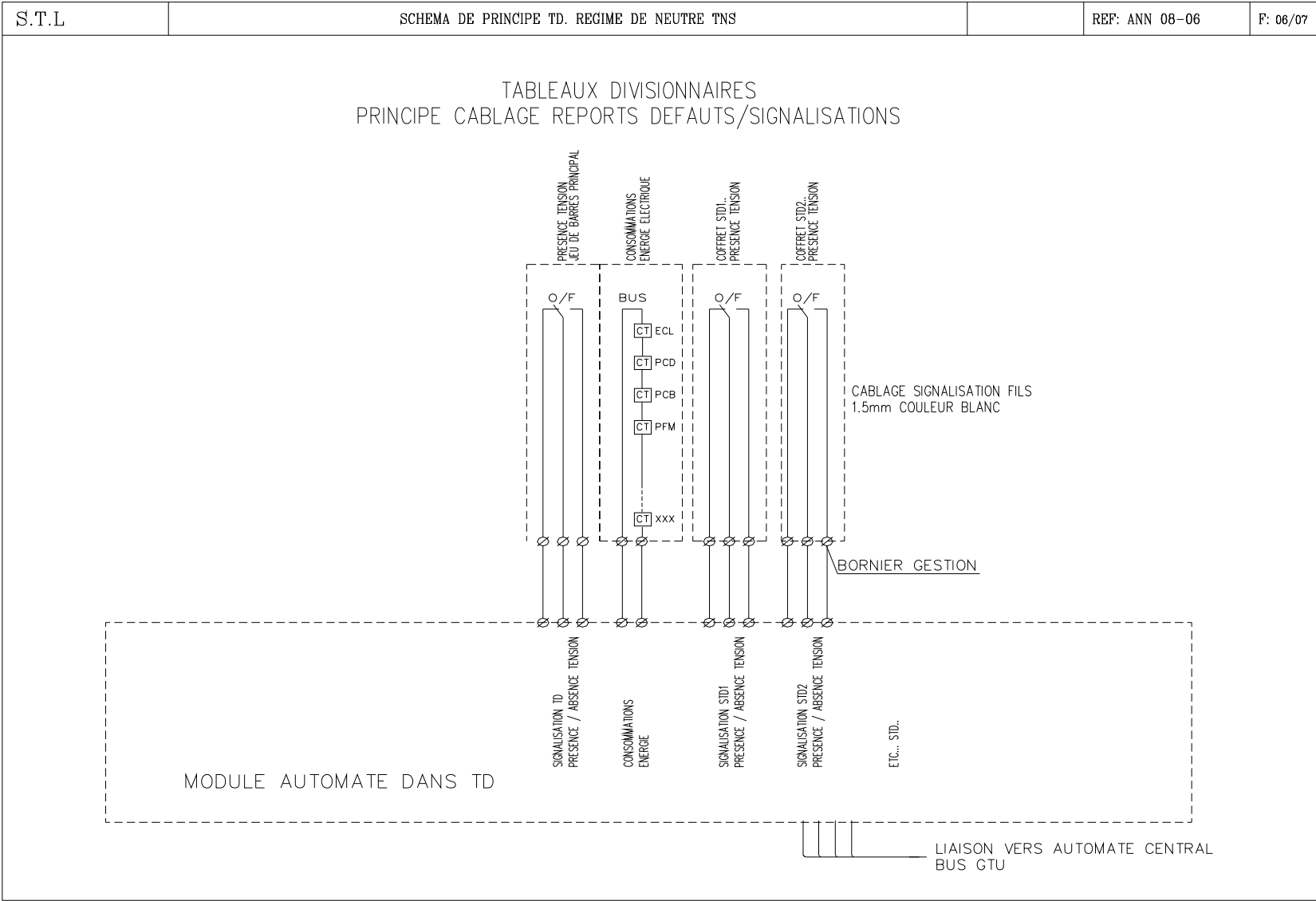


Schéma de principe de câblage d'un TD régime TNS (folio 5)



Principe câblage gestion éclairage et reports défauts/signalisations



Principe de repérage des départs

S.T.L

SCHEMA DE PRINCIPE TD. REGIME DE NEUTRE TNS

REF: ANN 08-07

F: 07/07

PRINCIPE DE REPERAGE

Principe de repérage des départs sous tableau divisionnaire :

REPERE DU TENANT / REPERE DU CABLE / REPERE DE L'ABOUTISSANT

Principe de repérage de l'appareillage :

REPERE	SIGNIFICATION
DG/IG	Disjoncteur Général/Interrupteur général
D1 à D9	Protection auxiliaire
D1.	Protection départ éclairage
D2.	Protection départ PC domestique
D3.	Protection départ PC bureautique
D5.	Protection départ petite FM
D6.	Protection départ FM
TL..	Télerupteur + N° Disjoncteur
C..	Contacteur +N° Disjoncteur
TH..	Thermostat ambiance
H	Horloge 7j/24h
R..	Relais instantané
VJ	Voyant jaune 220V
VV	Voyant vert 220V
CU	Coupure d'urgence

Principe de repérage des départs :

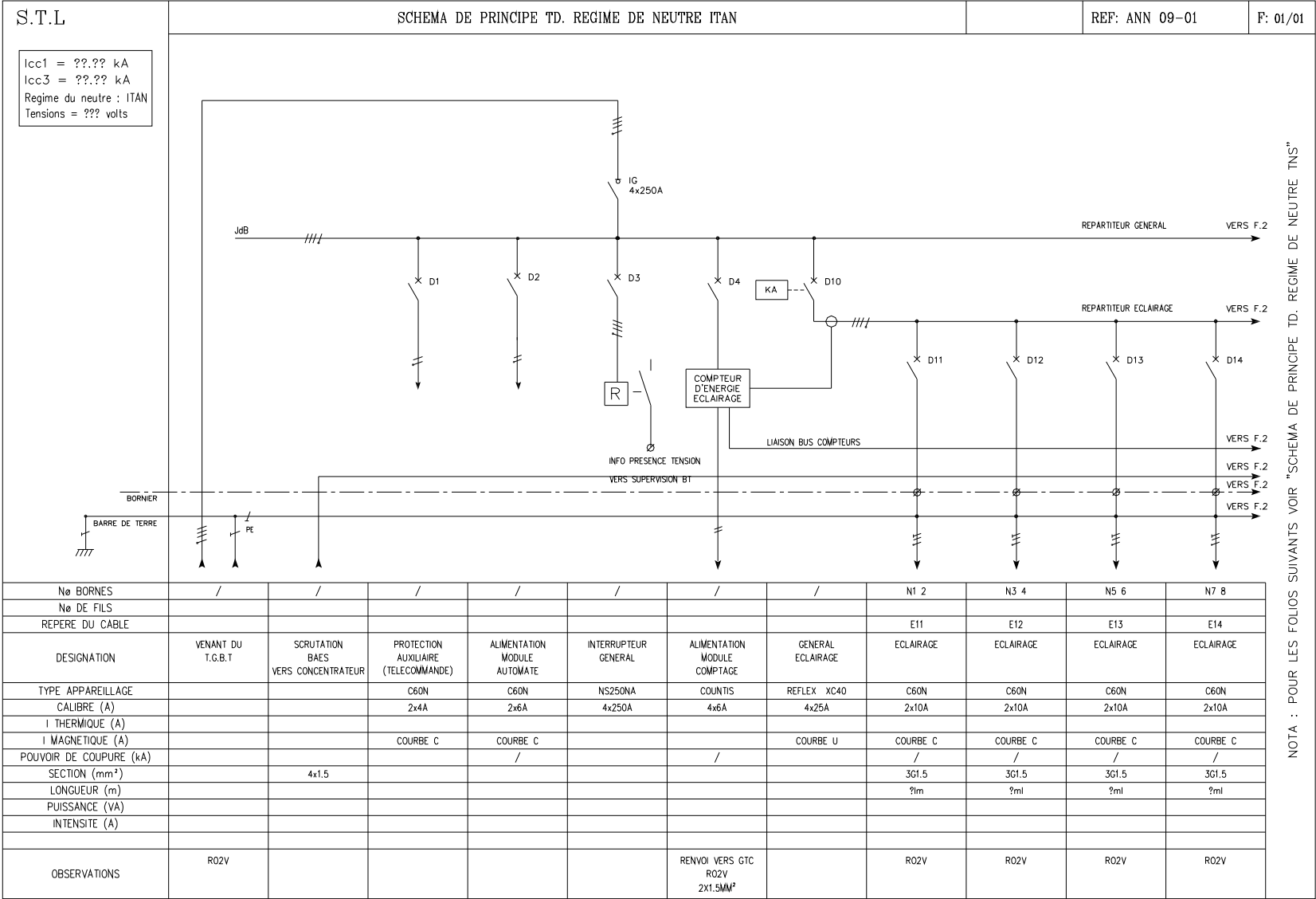
REPERE	SIGNIFICATION
E	Eclairage
ES	Eclairage de sécurité
ED	Détecteur éclairage
PD	Prise de courant réseau domestique
PB	Prise de courant réseau bureautique
FM	Alimentation forces motrices diverses
PC	Prises de courant diverses
VEN	Ventilation
CLIM	Climatisation
STD ...	Coffret STD ...
ECR	Ecran
VMC	Extraction
CE	Chauffe eau
CH	Chauffage
CAN	Gaine canalis
SURP	Surpresseur
SM	Sèche main

14.9. - Annexe 9 - Schéma de Principe Tableau Divisionnaire - Régime IT

ANNEXE N°9

1 folio A4

Schéma de principe de câblage d'un TD régime IT



SYM MS40Z ZAL INS 16000280 A

Ce document est la propriété du CEA et ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

14.10. - Annexe 10 - Standards de boîtiers de coupure et arrêts d'urgence

ANNEXE N°10

Boîtiers standards arrêts et coupures d'urgences

folio 1

1 folio A4

Standards de boîtiers de coupure et arrêts d'urgence

BOITIERS STANDARDS ARRETS ET COUPURES D'URGENCES

REP 1



Boîtier gris, couvercle jaune, bouton rouge avec garde de protection.

Réf. : SCHNEIDER XAL-K174

Garde de protection : ZBZ 1604.

Libellé : Indication précise de l'installation ou de la machine arrêtée.

Pour les arrêts d'urgence machines, laisser l'étiquette « ARRET D'URGENCE » existante.

REP 2



Boîtier rouge, bris de glace.

Réf. : Legrand 0 380 11 (boîtier) + 0 380 91 (marteau)

Libellé : « COUPURE GENERALE ELECTRIQUE BATIMENT N° --- ».

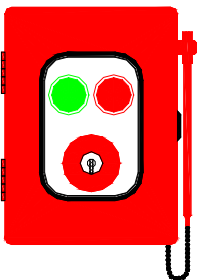
REP 3



Boîtier rouge, bris de glace, avec action sur disjoncteurs Force et Eclairage.

Réf. : Legrand 0 380 87 (boîtier) + 0 380 91 (marteau)

REP 4



Boîtier rouge, bris de glace, avec « coup de poing » et voyants.

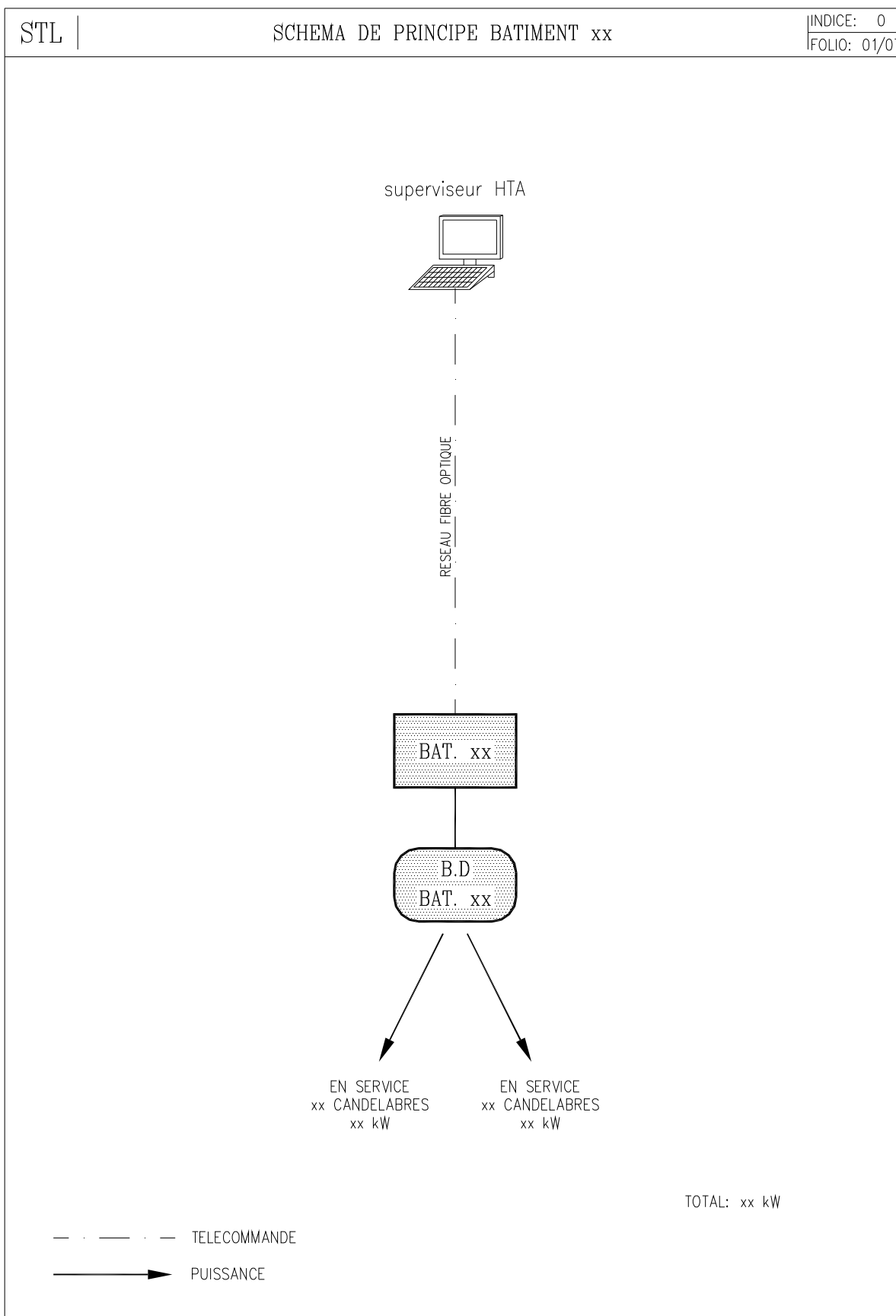
Réf. : SCHNEIDER 57772 + 57775 (marteau)

Libellé : « COUPURE GENERALE ELECTRIQUE POSTE HTA N°...
ET BATIMENT(S) N°--- ».

14.11. - Annexe 11 – Coffret type éclairage des voiries

ANNEXE N°11

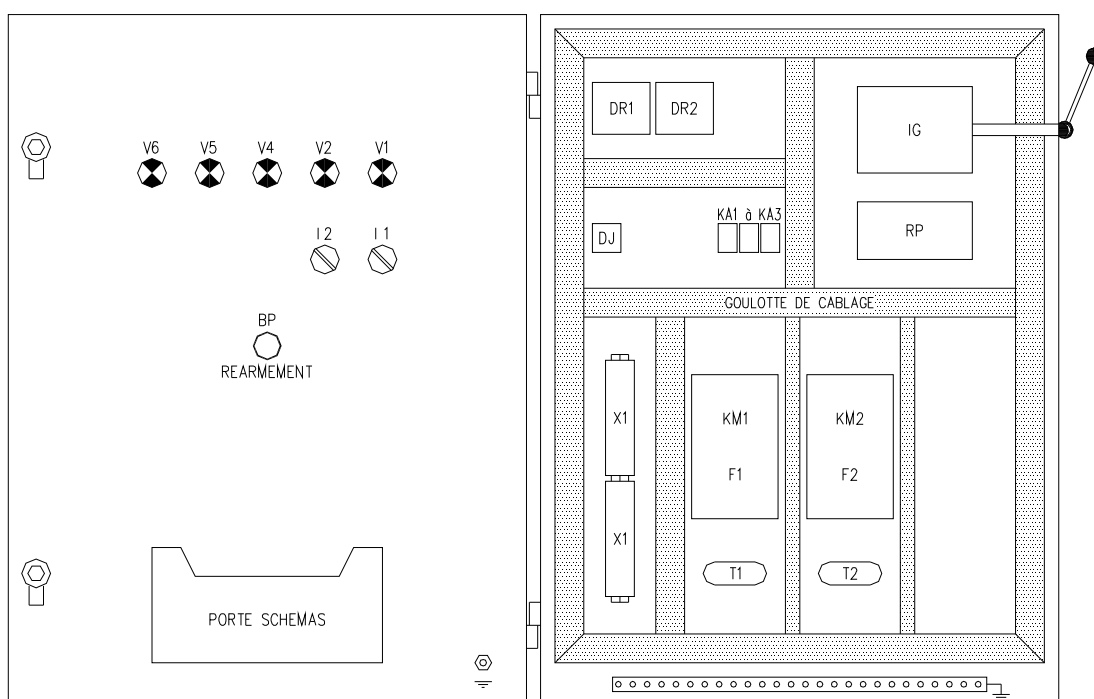
7 folio A4

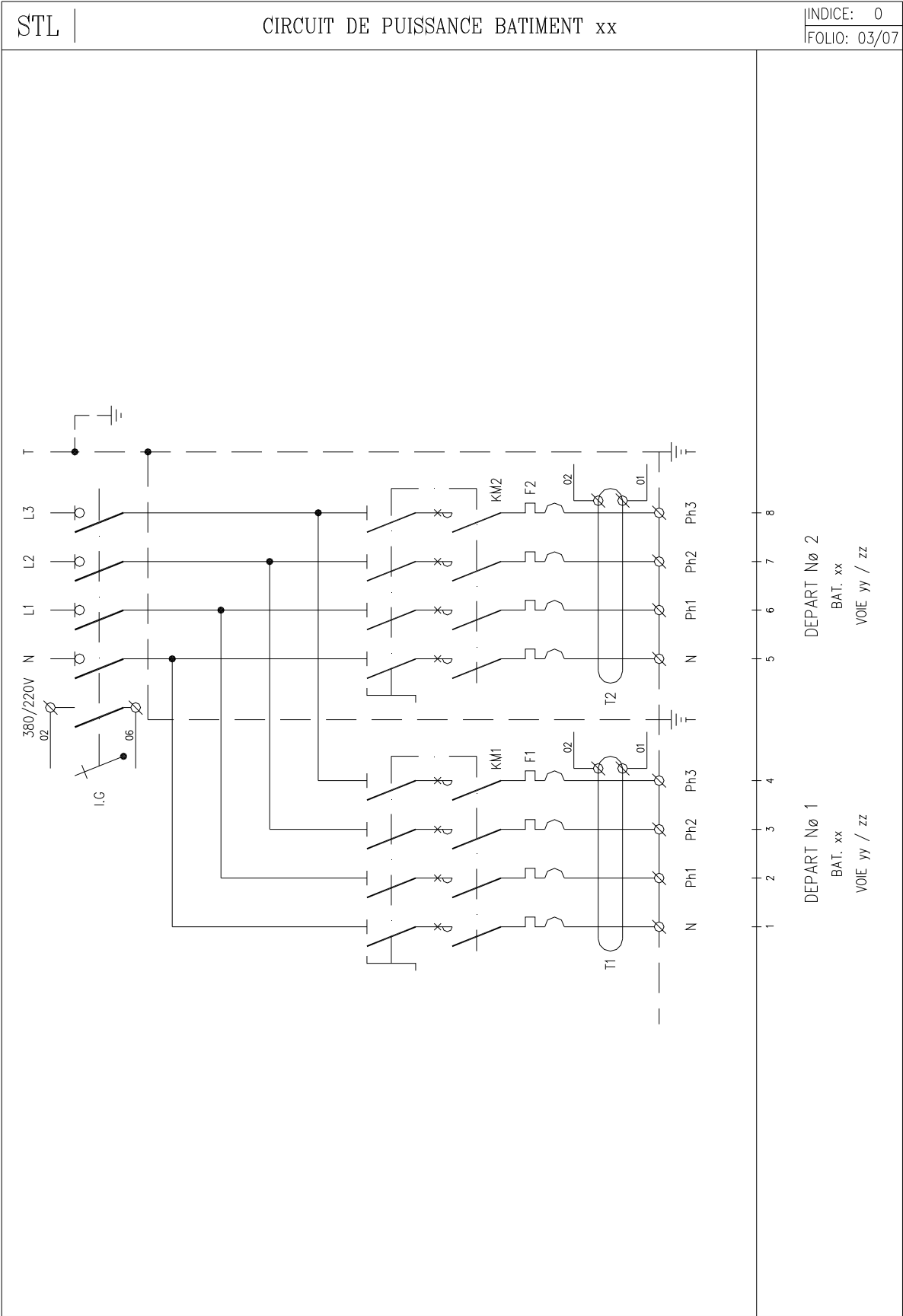


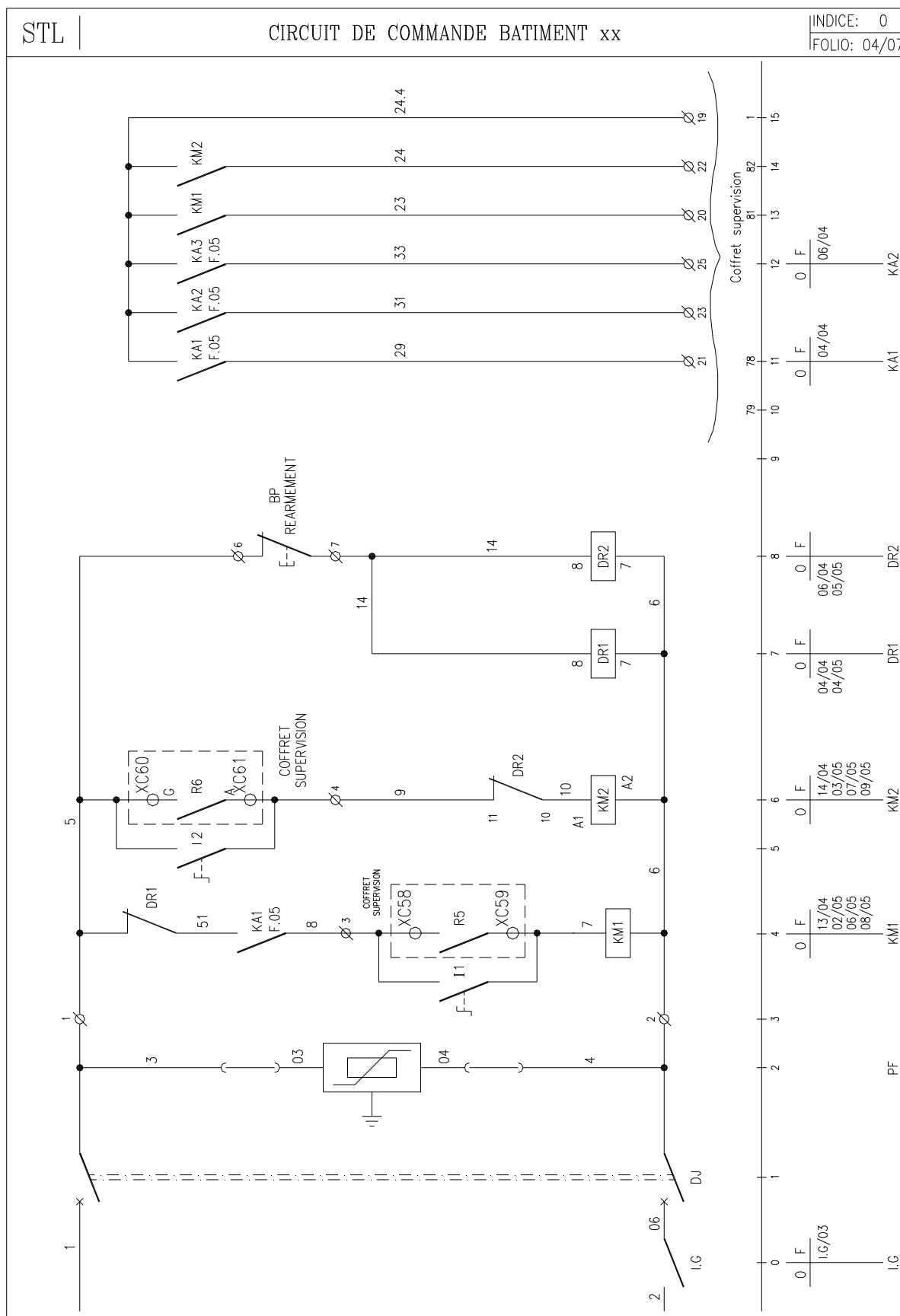
STL

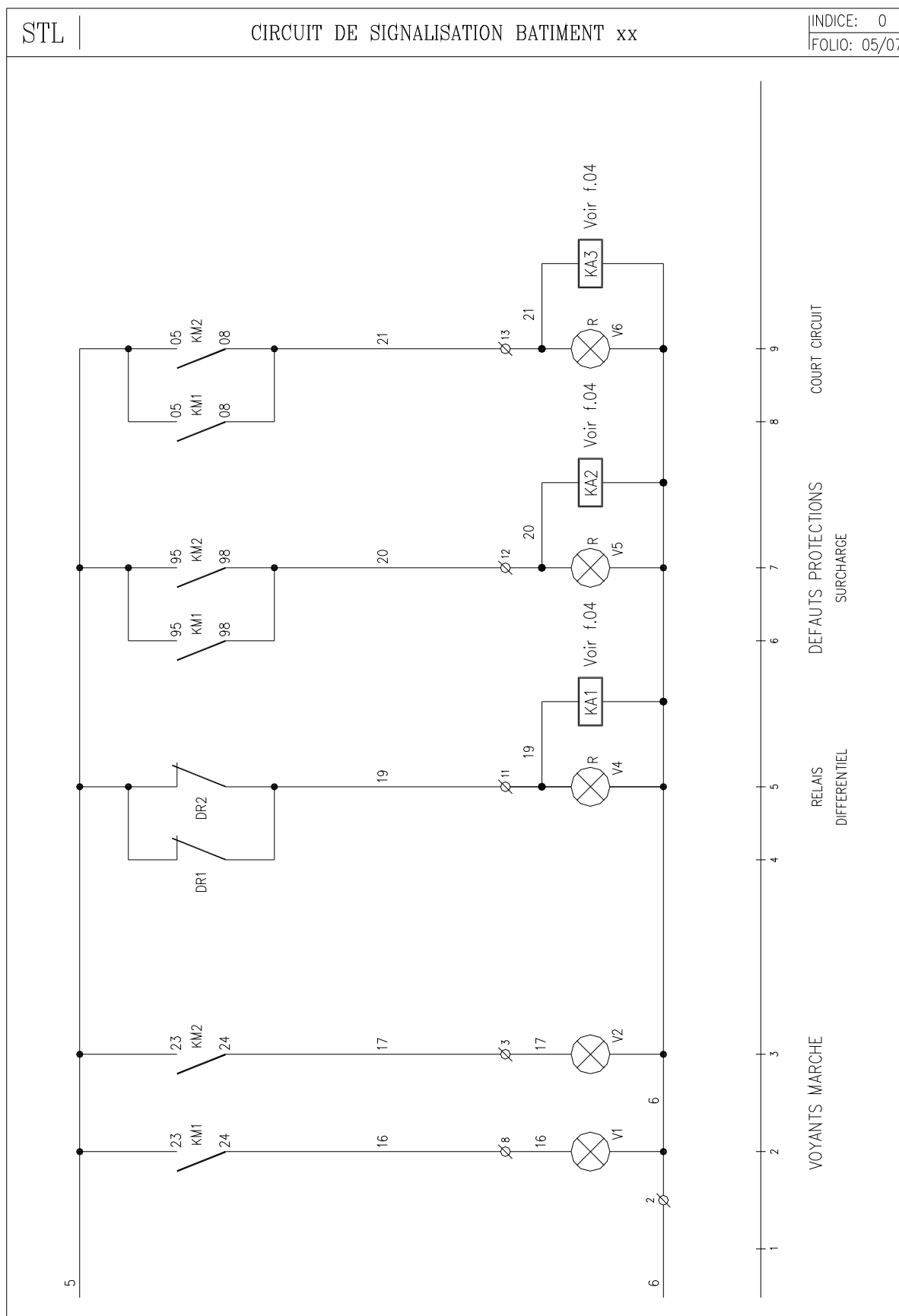
IMPLANTATION DES EQUIPEMENTS ARMOIRE BATIMENT xx

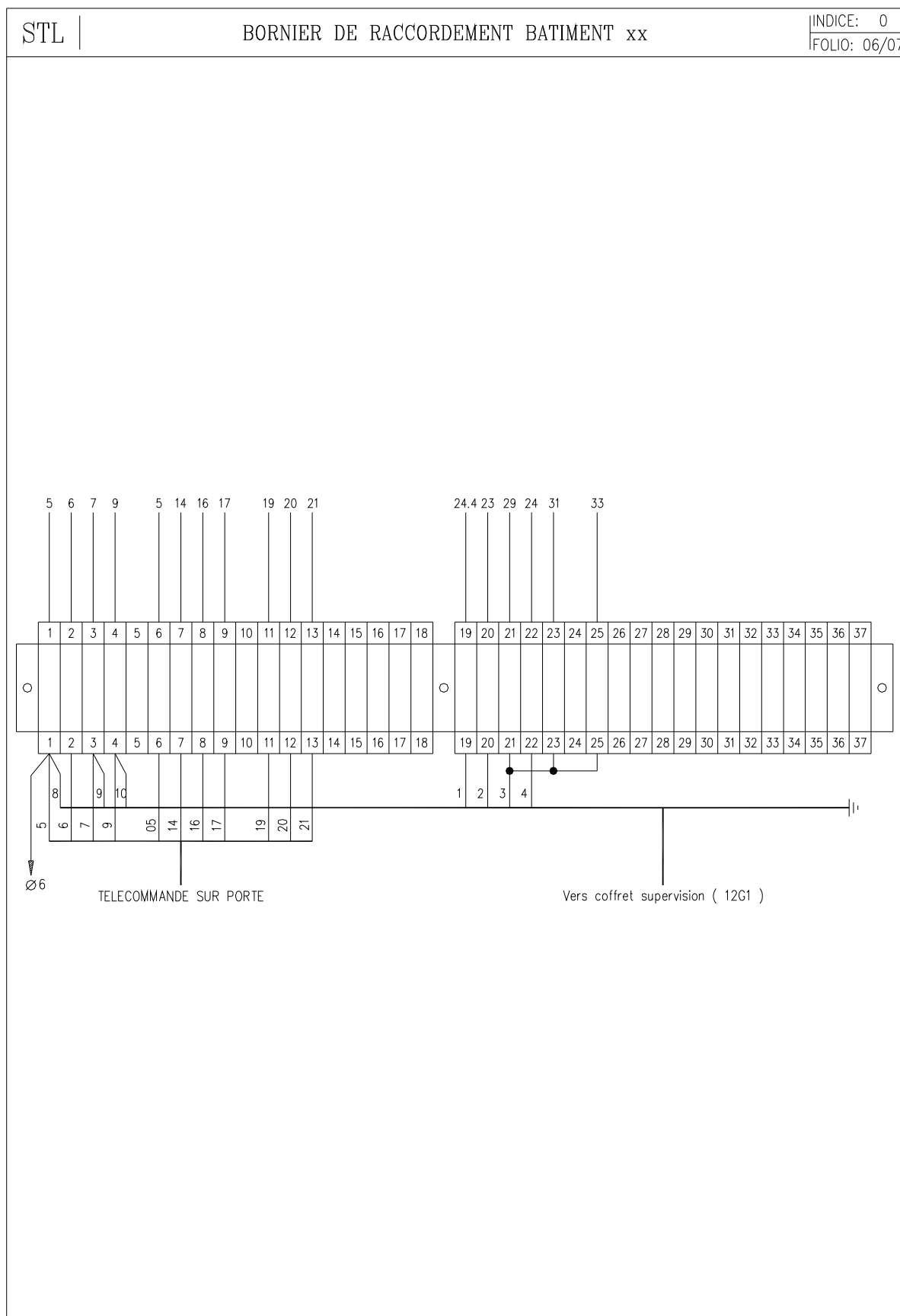
INDICE: 0
FOLIO: 02/07











STL		NOMENCLATURE DES EQUIPEMENTS BATIMENT xx			INDICE: 0
					FOLIO: 07/07
REPÈRE	DESIGNATION	TYPE	REGLAGE	MARQUE	OBSERVATIONS
1	ARMOIRE 800x600x250	22056		SAREL	
2	GRILLE CHASSIS	22456		SAREL	
3	PORTE SCHEMAS	21315		SAREL	
KM 1.2	CONTACTEUR DISJONCTEUR	LD4LC140	PC 50 KA	TELEMECANIQUE	INTEGRAL 32A TETRAPOLAIRE
F 1.2	PROTECTION MAGNETOTHERMIQUE	LBILC04453	23 ? 32A	TELEMECANIQUE	
4	BLOC DE CONTACTS ADDITIFS	LAILC010		TELEMECANIQUE	
IG	INTERRUPTEUR VISTOP	22537	160A	LEGRAND	
RP	REPARTITEUR DE PUISSANCE	04687	100A	LEGRAND	
PF	PARAFoudre MONOPHASE	8744.01.00	1.5 KA 5KA	SOULE	REGIME NEUTRE IMPEDANT
DJ	DISJONCTEUR MULTI 9 DECLIC	20725	10A	MERLIN GERIN	
KA 1	RELAIS BORNE INSTANTANE	4052	220V	FINDER	DEFAULT DIFFERENTIEL
KA 2	RELAIS BORNE INSTANTANE	4052	220V	FINDER	DEFAULT SURCHARGE
KA 3	RELAIS BORNE INSTANTANE	4052	220V	FINDER	DEFAULT COURT-CIRCUIT
I 1.2	COMMUTATEUR TOURNANT	XB2 BD21		TELEMECANIQUE	MARCHE LOCALE
BP	BOUTON POUSSOIR	XB2 BA42		TELEMECANIQUE	RESET DEFAULT
V1 ? V5	VOYANT MARCHE ET DEFAULT	XB2 BV4		TELEMECANIQUE	
DR 1.2	VIGIREX RH 53	50082	220V	MERLIN GERIN	
T 1.2	TORE	50106		MERLIN GERIN	
X1	BORNIER DE RACCORDEMENT			LEGRAND	

DIFFUSION

CESTA/DIR/ISE
CESTA/DIR/CSSE
CEA/DIF/DPII/Antenne CESTA
CEA/DIF/DPII/SIA
CESTA/DLG/STL/GMET (Cellules électrique, CV/CF, second œuvre, transverse)