 SERVICE INGÉNIERIE & EXPLOITATION DRT / GRENOBLE	CAHIER DES CHARGES		Unité ST	Em E	Doc CC	N°Ordre 1058	Ind. D
	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES CONCEPTION/RÉALISATION D'UN LOT ÉLECTRICITÉ		Activité principale DIQ2		Page 1/23		
			Code CEA	Code ST	Autre Code		

Cahier des Clauses Techniques Générales
CCTG


applicable à la Conception et à la Réalisation
d'un lot Électricité

DIFFUSION : Suivant document de consultation n° ST.E.DC1058 au dernier indice.

Mots Clés :


CC - Électricité - FM

21.10.2013		 J. DIDIER-CHALUT	 L. MARINI
		Exploitation	Maîtrise des énergies
	 F. MARTIN	 C. PLANÇON	 F. MERCIER
Date	Rédacteur	Vérificateur	Émetteur

	CCTG : CONCEPTION/RÉALISATION D'UN LOT ÉLECTRICITÉ	Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
		ST	E	CC	1058	D
		Activité principale			Page	
		DIQ2			2/23	

HISTORIQUE DES VERSIONS

Ind.	Date	Objet de la modification
O	28.03.1996	Édition originale.
A	06.02.2009	Mise à jour de l'ensemble du document.
B	18.06.2009	Mise à jour § 9, § 6 et § 13.
C	03.03.2010	Mise à jour § 5.1., § 9. § 14.1., § 14.2., § 17, § 19 et § 27.
D	21.10.2013	Mise à jour de l'ensemble du document.
E		
F		
G		
H		

	CCTG : CONCEPTION/RÉALISATION D'UN LOT ÉLECTRICITÉ				Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
					ST	E	CC	1058	D
					Activité principale			Page	
					DIQ2			3/23	

SOMMAIRE

1.	Objet et documents applicables	5
1.1.	Activités couvertes	5
1.2.	Personnel concerné	5
1.3.	Documents applicables	5
2.	Conditions générales de l'affaire	5
2.1.	Généralités	5
2.2.	Attestations de conformité	5
2.3.	Limites de prestation	5
2.4.	Condition d'exécution	6
2.5.	Choix du matériel	6
3.	Documents à fournir	6
3.1.	Après notification du marché	6
3.2.	En cours d'exécution des travaux	7
3.3.	Après achèvement des travaux	7
4.	Installations électriques de chantier	7
4.1.	Généralités	7
4.2.	Principe	7
5.	VRD et impacts des nouvelles constructions sur les réseaux existants	7
5.1.	Généralités	7
5.2.	Jonctions entre bâtiments	7
5.3.	Impact des nouveaux bâtiments	8
6.	Cheminements	8
6.1.	Généralités	8
6.2.	Cheminements aériens et dans caniveaux	8
6.3.	Cheminements enterrés	9
7.	Liaisons, câblage, raccordements	9
7.1.	Généralités	9
7.2.	Liaisons HT	9
7.3.	Liaisons de puissance BT	9
7.4.	Liaisons de télécommande/télécontrôle	9
7.5.	Liaisons de mesure/signaux bas niveau	10
7.6.	Liaisons téléphoniques et informatiques	10
7.7.	Canalisations préfabriquées	10
7.8.	Mise en œuvre des canalisations	10
7.9.	Pénétration des canalisations dans les tableaux ou coffrets	10
7.10.	Raccordement des conducteurs	10
8.	Circuit de mise à la terre	10
8.1.	Généralités	10
8.2.	Principe	11
9.	Tableaux, armoires, coffrets	11
9.1.	Généralités	11
9.1.1.	Principe	11
9.1.2.	Enveloppe	11
9.1.3.	Protection	12
9.2.	Tableau Général Basse Tension	12
9.3.	Distribution BT normal	12
9.4.	Distribution BT Eclairage	12
9.5.	Distribution BT secourue	13
9.6.	Contrôle / commande	13
9.7.	Transmission des informations	13
9.8.	Matériels	13
9.9.	Câblage	13
9.10.	Divers	14
10.	Équipements en unité	14
11.	Locaux et autres emplacements de distribution électrique	14
12.	Alimentation en énergie des bâtiments	14
12.1.	Pour les bâtiments existants	14
12.2.	Pour les nouveaux bâtiments	14
12.3.	Compensation de l'énergie réactive	14
12.4.	Régime de neutre de l'installation	14

	CCTG : CONCEPTION/RÉALISATION D'UN LOT ÉLECTRICITÉ		Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
			ST	E	CC	1058	D
			Activité principale DIQ2			Page 4/23	

13.	Sources de remplacement	14
13.1.	Onduleurs	14
13.2.	Groupes électrogènes	15
13.3.	Distribution de substitution	16
14.	Éclairage	16
14.1.	Éclairage des locaux	16
14.2.	Éclairage de sécurité	17
	14.2.1. Pour les bâtiments existants	17
	14.2.2. Pour les nouveaux bâtiments	17
14.3.	Éclairage extérieur	17
15.	Distribution prises de courant	18
16.	Chauffage des locaux	19
17.	Distribution d'énergie pour les autres corps d'état	19
18.	Réseau diffusion d'heure	19
19.	Coupures d'urgence	19
20.	Repérage des équipements	19
21.	Autres prestations	20
21.1.	Récupération des Eaux Pluviales	20
21.2.	Protection contre la corrosion	20
21.3.	Modifications dans un local existant	20
21.4.	Incorporations et percements	20
22.	Nettoyage du chantier	20
23.	Établissement des plans et schémas	20
24.	Contrôles en usine, sur le site et réceptions	21
24.1.	Généralités	21
24.2.	Contrôles en usine	21
24.3.	Contrôles sur site	21
24.4.	Types de contrôles et essais	21
24.5.	Réception	22
25.	Remarques et documents annexes	22
26.	Qualité	22
27.	Exploitation et matériel imposé	22

	CCTG : CONCEPTION/RÉALISATION D'UN LOT ÉLECTRICITÉ		Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
			ST	E	CC	1058	D
			Activité principale DIQ2			Page 5/23	

1. OBJET ET DOCUMENTS APPLICABLES

Le présent CCTG définit les règles générales auxquelles doivent répondre les matériels et les travaux relatifs aux installations électriques afin de maintenir le niveau de qualité requis.

1.1. Activités couvertes

- Distribution électrique.

1.2. Personnel concerné

- Les chargés d'affaires CEA/SIE.
- Tout concepteur ou entrepreneur.
- Maîtrise d'œuvre interne ou externe.

1.3. Documents applicables

Numéro	Libellé
ST.G.MA0001	Manuel Assurance Qualité du STL.
ST.G.CC1100	Cahier des Clauses Techniques Générales du STL.
ST.E.CC4249	Cahier des Clauses Techniques Générales applicables à la conception et/ou à la réalisation d'un poste haute tension.
ST.E.NT3449	Constitution du Dossier des Ouvrages Exécutés.
ST.E.PR1342	Mise en sécurité des câbles électriques inutilisés ou en attente de raccordement sous la responsabilité du STL.
ST.E.PR1335	Consignation et déconsignation électrique sur le réseau de distribution et les équipements sous la responsabilité du STL.
ST.E.NT4410	Repérage des armoires.
ST.E.DF2283	Installation de chantier.
ST.E.PR0051	Procédure de mise à jour des plans.

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

2. CONDITIONS GÉNÉRALES DE L'AFFAIRE

2.1. Généralités

Le présent document indique les grandes lignes à suivre. Des informations complémentaires et/ou contradictoires peuvent être communiquées dans le CCTP. En cas de contradiction entre les deux documents, informer le CEA/SIE via son chargé d'affaire afin de valider le choix technique à prendre en compte.

Dans tous les cas ce présent document ne dispense pas le concepteur ou l'entrepreneur de l'application des normes et règlements en vigueur, ainsi que des règles de l'art s'appliquant à son métier.


2.2. Attestations de conformité

Elles seront en application du décret du 14.11.1988, de l'arrêté du 10.10.2000 et de ses annexes.

L'entrepreneur et/ou concepteur devra faire vérifier ses installations par un organisme agréé sur le site du CEA/Grenoble, et ce à ses frais sauf avis contraire du maître d'ouvrage notifié par écrit.

2.3. Limites de prestation

D'une manière générale, l'entrepreneur et/ou concepteur devra réaliser l'ensemble des travaux d'équipements électriques concernant son lot, à partir d'un ou plusieurs points de livraison d'énergie électrique précisés dans le CCTP ou les plans.

	CCTG : CONCEPTION/RÉALISATION D'UN LOT ÉLECTRICITÉ		Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
			ST	E	CC	1058	D
			Activité principale DIQ2			Page 6/23	

2.4. Condition d'exécution

1. L'entrepreneur et/ou concepteur doit respecter dans son intégralité le contenu du CCTP et des documents concernant son lot ainsi que le présent CCTG.
2. L'entrepreneur et/ou concepteur est tenu de signaler au maître d'ouvrage toute erreur ou omission dans les documents qui lui ont été remis (CCTP, plans, calculs, etc.). Il devra donc vérifier tout particulièrement les définitions des matériels, les mètres, les calculs éventuels et autres données servant à la définition de l'installation.
3. Le descriptif accompagnant le DCE n'est pas limitatif. L'entrepreneur et/ou concepteur devra assurer toutes les fournitures et exécuter tous les travaux de sa profession, utiles au bon fonctionnement et au complet achèvement des travaux.
4. Dans tous les cas, aucune modification ne pourra être apportée au projet tant en cours d'étude que d'exécution sans autorisation du maître d'ouvrage. Il en découle que, après signature du marché, les travaux du lot concerné n'ayant fait l'objet ni d'une réserve préalable, ni d'un ordre de service écrit, ne pourront entraîner de plus-value.
5. L'entrepreneur et/ou concepteur doit l'ensemble des ouvrages de protection nécessaires pour éviter que les ouvrages d'un autre lot ne puissent être mis accidentellement sous tension (en particulier lors de croisements de canalisations électriques et fluides).
Il sera également prévu toutes les protections nécessaires pour éviter que les installations existantes ou celles réalisées par un autre corps d'état ne soient détériorées à la suite de ses interventions. Dans le cas où les installations existantes subiraient une dégradation due à un manque de protection ou à une faute quelconque commise par l'entrepreneur et/ou concepteur ou ses sous-traitants, celui-ci sera tenu de dédommager le maître d'ouvrage des préjudices causés.
6. L'entrepreneur et/ou concepteur devra prévoir tous les frais d'installations, location, entretien, fonctionnement, montage, démontage, etc. et repli du matériel de manutention, de levage et d'échafaudage nécessaires à la mise en œuvre des ouvrages dont il a la charge, et ce, jusqu'à la fin de son intervention sur le chantier.
7. L'entrepreneur et/ou concepteur prendra toutes les dispositions afin d'assurer la sécurité du chantier, l'hygiène et la sécurité des travailleurs, la sécurité publique, et de se soumettre à toutes les attentions mises à sa charge par les lois et décrets en vigueur.
8. L'entrepreneur et/ou concepteur aura prévu toutes les réunions de suivi, d'avancement, de coordination, ainsi que toutes les démarches nécessaires au bon déroulement des travaux. Il ne pourra en aucun cas se soustraire à ces obligations. Ce qui implique qu'il y aura une coordination entre tous les corps d'état, et qu'aucune action ne pourra être entreprise sans planning, plan de chantier, ou autre document servant à la coordination des différents intervenants.

2.5. Choix du matériel

1. Les marques et types de certains matériels notamment pour les dispositifs de sécurité, de sureté, de disponibilité et de maintenabilité sont imposés. L'entrepreneur et/ou concepteur devra s'y conformer scrupuleusement.
2. Dans tous les cas, le matériel sera neuf et devra être conforme aux normes UTE, NF USE. L'approbation d'un matériel ne pourra avoir pour effet de dégager l'entrepreneur et/ou concepteur de sa responsabilité.
3. Lorsque la marque ou le type de matériel n'est pas précisé ou indisponible dans les délais impartis, l'entrepreneur et/ou concepteur ne pourra approvisionner le matériel de son choix qu'après accord du maître d'ouvrage.
4. Dans certains cas, le maître d'ouvrage pourra demander à l'entrepreneur et/ou concepteur de fournir des échantillons de matériels susceptibles d'être installés.
5. La conformité aux normes est attestée soit par la marque de conformité, soit lorsqu'il n'existe pas de norme ou pour le matériel de provenance étrangère par un certificat du constructeur ou de l'importateur agissant en son nom. Il appartiendra à l'entrepreneur et/ou concepteur de se faire délivrer les certificats et de s'assurer que le matériel mis en œuvre répond aux exigences de sécurité et de service dans les conditions d'emploi prévues.


3. DOCUMENTS À FOURNIR

3.1. Après notification du marché

Dès réception de la notification du marché, l'entrepreneur et/ou concepteur devra établir le projet complet et détaillé de l'installation en fournissant les documents listés dans le CCTP, dont la charge lui a été confiée au titre du contrat.

Les documents soumis à l'approbation seront adressés au maître d'ouvrage au fur et à mesure de leur élaboration suivant un planning établi en commun. Il y aura deux tirages papier pour chaque document émis.

Le maître d'ouvrage se réserve un délai n'excédant pas 15 jours à compter de la date de réception pour faire connaître son approbation (visa) ou éventuellement les modifications à apporter.

	CCTG : CONCEPTION/RÉALISATION D'UN LOT ÉLECTRICITÉ		Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
			ST	E	CC	1058	D
		Activité principale		Page			
		DIQ2		7/23			

Aucune réalisation d'installation ne pourra être entreprise sans que les documents n'aient été visés au préalable par le maître d'ouvrage.

L'entrepreneur et/ou concepteur conservera toutefois la responsabilité complète des travaux.

L'entrepreneur et/ou concepteur fournira l'ensemble des notes de calcul approuvées par l'organisme de contrôle agréé avant le début des travaux.

3.2. En cours d'exécution des travaux

Pour diverses raisons, en cours d'exécution, s'il est nécessaire de modifier certaines dispositions figurant dans le projet initial, l'entrepreneur et/ou concepteur devra signaler tout changement qu'il croit utile d'apporter.

Il adressera toutes ses propositions au maître d'ouvrage qui lui notifiera sa décision dans un délai de 15 jours.

3.3. Après achèvement des travaux

Avant la réception, l'entrepreneur et/ou concepteur devra remettre au maître d'ouvrage un dossier complet de l'installation effectivement réalisée comprenant tous les documents requis au marché. Ce dossier devra être conforme au document ST.E.NT3449 relatif à la remise des documents demandés impérativement par le CEA/Grenoble avant prononciation de la réception de chantier.

4. INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES DE CHANTIER

4.1. Généralités

Le type d'installation de chantier sera précisé dans le CCTP et respectera en tout point le document n° ST.E.DF2283.REL.90 au dernier indice.

4.2. Principe

Chaque fois que l'entrepreneur et/ou concepteur aura besoin d'une source d'énergie pour la réalisation d'une installation il devra créer son propre réseau de distribution.

L'installation de chantier complète depuis le disjoncteur d'alimentation général en passant par le transformateur d'isolement, les coffrets divisionnaires, les armoires de chantier, les éclairages ou tout autre équipement nécessaire à la bonne marche du chantier sera fournie et réalisée par l'entrepreneur et/ou concepteur.

Dans tous les cas, l'installation de chantier devra respecter les règles et normes en vigueur, faire l'objet d'un accord du maître d'ouvrage ainsi que d'un contrôle de conformité par un organisme agréé sur le site du CEA/Grenoble exempt de non-conformité avant la mise sous tension.

L'entretien de cette installation ainsi que sa dépose et son évacuation en fin de chantier est à la charge de l'entrepreneur et/ou concepteur excepté la maintenance du disjoncteur général d'alimentation qui sera celle du maître d'ouvrage.

5. VRD ET IMPACTS DES NOUVELLES CONSTRUCTIONS SUR LES RÉSEAUX EXISTANTS

5.1. Généralités

Lors de l'installation de conduits enterrés, il devra être obligatoirement prévu des chambres de tirage 1500x1500 avec trou d'homme fermé par une plaque d'accès aisément manœuvrable pour les réseaux HT.

Pour les réseaux BT, les chambres de tirage seront du type L2T (1000X600) ou ½ L4T.

Il sera prévu un regard à chaque changement de direction et/ou tous les 40/50 mètres.

Dans tous les cas la pose des conduits et l'implantation des regards devront permettre un tirage des câbles aisé.

Tout devra être mis en œuvre pour éviter que les câbles soient en contact permanent avec les eaux de pluie.


5.2. Jonctions entre bâtiments

Pour une liaison HTA entre deux bâtiments, il devra être prévu systématiquement :

2 conduits diamètre 200 par câble pour l'alimentation de puissance,

4 conduits diamètre 100 pour les circuits annexes.

Pour une liaison BT entre deux bâtiments, les conduits seront définis lors de l'étude préliminaire.

	CCTG : CONCEPTION/RÉALISATION D'UN LOT ÉLECTRICITÉ		Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
			ST	E	CC	1058	D
			Activité principale DIQ2			Page 8/23	

5.3. Impact des nouveaux bâtiments

Il se peut que l'implantation de nouveaux bâtiments nécessite le détournement et/ou la modification de réseaux existants. L'entrepreneur et/ou concepteur proposera différente solution technique, le choix concernant ces modifications devront impérativement être validé par le service CEA/SIE.

6. CHEMINEMENTS

6.1. Généralités

Lors de la réalisation de nouveaux bâtiments, tout sera prévu pour permettre le passage et l'installation aisée des cheminements (trémies, vides sanitaires, etc.). Leurs dimensions devront permettre la possibilité d'extensions futures, une réserve minimum de 30 % sera prévue à cet effet.

Le rebouchage des trémies et réservations dans des murs et planchers seront effectués avec le plus grand soin pour assurer le degré coupe-feu requis par l'étude de risque. A minima, un rebouchage au plâtre sera prévu.

Sur une demande particulière ces rebouchages pourront respecter un niveau d'isolation phonique.

Pour tous les matériaux utilisés, il sera fourni la fiche descriptive faisant apparaître les critères de tenue au feu.

6.2. Cheminements aériens et dans caniveaux

Dans tous les cas, les cheminements resteront facilement accessibles après leur installation, notamment pour la pose en faux plafond et vide sanitaire.

Les liaisons électriques cheminant dans des caniveaux seront posées obligatoirement sur des chemins de câbles. Les chemins de câbles seront de type dalle perforé à bord rabattu et protégés contre l'oxydation par galvanisation. Les hauteurs d'ailes seront choisies pour que les tablettes ne présentent ni ventre, ni gauchissement, ni parties risquant de blesser les câbles après installation de ceux-ci. Le type de cheminement treillis ("Cablofil") est prohibé.

Pour certaines liaisons il pourra être utilisé des tubes PVC (éclairage, circuits terminaux local technique, etc.).

Les supports des cheminements seront dans la mesure du possible de type préfabriqué avec traitement identique au cheminement installé. Dans le cas contraire, les supports (type, traitement, peinture, etc.) seront soumis à l'approbation du maître d'ouvrage.

Sauf indication contraire ou impossibilité technique, il sera installé un support tous les 1,5 mètre minimum, et ceux-ci permettront la dépose des câbles latéralement, préalablement déroulés au sol.

Dans la mesure du possible, les câbles installés seront regroupés par fonction. Ces groupements seront séparés par un espace libre ou installés sur des cheminements indépendants. Les courants forts seront éloignés des courants faibles d'au moins 300 mm.

Dans tous les cas, toutes les précautions devront être prises pour éviter les phénomènes de perturbations électromagnétiques.

L'entreprise devra notamment assurer une continuité électrique de tous les cheminements avec la terre au moyen d'une cablette de cuivre nue 29 mm². Celle-ci devra être bridé tous les 50 cm et fixé par raccord laiton sur l'aile de chaque dalle de chemin de câbles. Toutes les cablettes seront interconnectées entre elles et reliées au circuit de terre du bâtiment. L'entreprise réalisera également un raccordement mécanique entre cheminements et armoires de distributions.

Les différentes fonctions peuvent être, et sans restriction :

- Circuits de puissance,
- Contrôle/commande,
- Mesure,
- Téléphone, informatique,
- Circuits de secours,
- Alarme/sécurité.

Tout nouveau chemin de câbles sera déterminé avec une réserve de place d'au moins 30 % et les câbles posés avec un maximum de deux couches.

	CCTG : CONCEPTION/RÉALISATION D'UN LOT ÉLECTRICITÉ	Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
		ST	E	CC	1058	D
		Activité principale			Page	
		DIQ2			9/23	

6.3. Cheminements enterrés

Les cheminements enterrés se feront sous fourreaux de type JANOLINE adaptés aux classes de tensions transportées ou caniveaux. Dans tous les cas, les modes de pose liés à ce type de cheminement seront impérativement respectés.

Tous les conduits, que ce soit pour les électriciens ou pour un autre corps d'état, devront être aiguillés avant et après chaque utilisation. Ces aiguilles devront permettre sans difficulté d'intégrer d'autres liaisons dans les conduits concernés. L'entrepreneur et/ou concepteur prévoira 30 % de réserve minimum.

7. LIAISONS, CÂBLAGE, RACCORDEMENTS

7.1. Généralités

La nature et les matériaux constituant les liaisons électriques seront précisés sur les documents techniques.

Les différents types de liaisons seront réalisés en fonction de la nature des signaux (courant, tension, fréquence, etc.) véhiculés et des distances à parcourir.

Un câble ne pourra véhiculer que des informations de classes de tension équivalentes.

Tous les conducteurs de câbles seront raccordés et identifiés aux deux extrémités y compris les réserves.

La définition des liaisons est assujettie entre autre à la norme C15 100 pour la BT, C13 100/200 pour la HT.

Sur une demande particulière et/ou suite à une étude de risques, les câbles pourront être de type : résistant au feu, sans halogène, blindé, etc.

Les liaisons de réseaux extérieurs seront obligatoirement repérées tenant-aboutissant dans chaque regard dans le cas de canalisations enterrées, et tous les 20 mètres dans le cas de pose en caniveaux.

7.2. Liaisons HT

Les câbles servant au transport de tensions HT seront obligatoirement conformes aux spécifications EDF, Type HN33S23 (Siprlec23).

La section des câbles HT de boucle sera au minimum en 240 mm² aluminium.

Les conducteurs seront repérés suivant le code des couleurs ou alphanumérique lié au schéma correspondant.

Les cheminements en intérieur seront sous goulotte PVC capotées et repérées réseau HT et les cheminements extérieurs se feront par 2 buses de 200 mm + 4 buses de 100 mm.

7.3. Liaisons de puissance BT

Les types de câbles utilisés seront, U1000R2V Powerflex ou H07 en cuivre.

Les câbles pourront être de type mono conducteur assemblés en trèfle avec le conducteur de protection correspondant installé à proximité du circuit concerné, ou multiconducteur avec conducteur de protection intégré en fonction du mode de pose choisi dans les notes de calcul.

Dans tous les cas, les câbles devront être dimensionnés afin d'accepter le calibre maximum du disjoncteur amont et non le courant de réglage de celui-ci.

Les conducteurs seront repérés suivant le code des couleurs ou alphanumérique lié au schéma correspondant.

Pour certains circuits des sections minimum sont imposées, avec notamment :


- 1,5 mm² pour les circuits lumineux,
- 2,5 mm² pour les prises de courant 10/16 A,
- 4 mm² pour les prises de courant 20 A,
- 6 mm² pour les prises de courant 32 A.

7.4. Liaisons de télécommande/télécontrôle

Les câbles seront de type multiconducteur avec conducteur de protection intégré.

Les conducteurs seront repérés suivant les schémas correspondants.

Ces câbles auront au moins 30 % de conducteurs en réserve.

	CCTG : CONCEPTION/RÉALISATION D'UN LOT ÉLECTRICITÉ	Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
		ST	E	CC	1058	D
		Activité principale			Page	
		DIQ2			10/23	

7.5. Liaisons de mesure/signaux bas niveau

Les câbles seront des paires, multipaires ou tierces, multitièrces avec blindage.

Le type de blindage et son principe de raccordement à la terre sera défini suivant les perturbations dont il faut se protéger.

Les conducteurs seront repérés suivant les schémas correspondants.

Ces câbles auront au moins 30 % de conducteurs en réserve.

7.6. Liaisons téléphoniques et informatiques

Se référer aux préconisations du SIE, groupe informatique.

7.7. Canalisations préfabriquées

Elles seront définies par le logiciel de calcul comme pour une liaison par câble.

Dans tous les cas, elles comporteront le conducteur de protection.

L'installation des gaines devra être faite dans le respect des données constructeur et pour éviter tout ventre ou gauchissement.

Le repérage sera identique à celui d'un câble.

7.8. Mise en œuvre des canalisations

L'entrepreneur et/ou concepteur respectera les règles imposées par les constructeurs.

Les câbles cheminant dans des zones comportant des risques mécaniques recevront une protection adaptée.

Dans le cas de croisements de canalisations électriques et fluides, toutes les dispositions réglementaires seront prises pour éviter une mise sous tension accidentelle.

Les câbles installés sur chemins de câbles seront nappés et frettés sur toute leur longueur. Il ne sera pas admis plus de 2 couches par cheminement.

Les câbles Haute Tension chemineront sous fourreaux ou chemins de câbles capotés, cerclés et repérés. Tout sera prévu par l'entrepreneur et/ou concepteur pour éviter un échauffement anormal.

7.9. Pénétration des canalisations dans les tableaux ou coffrets

Sauf indication contraire dans le CCTP, la pénétration des câbles sera réalisée :

- en partie inférieure des armoires posées sur caniveaux ou sur socles,
- à travers des presse-étoupes montés de préférence en partie inférieure,
- à travers des presse-étoupes montés sur les appareils tels que, moteur, EV, capteurs, etc.

7.10. Raccordement des conducteurs

Le raccordement de tous les conducteurs entrant dans les armoires ou coffrets se fera directement sur les appareils sauf indication contraire du CCTP.

Tous les conducteurs seront raccordés et repérés suivant le schéma correspondant. Les repères ne seront jamais de type manuscrit.

Les conducteurs de câbles de puissance seront épanouis avant leur raccordement dans les armoires ou coffrets. Ils permettront le passage d'une pince ampèremétrique.

Les extrémités des conducteurs souples devront obligatoirement être pourvues de manchons ou de cosses serties.

Dans tous les cas, l'utilisation des "sucres" est interdite.

8. CIRCUIT DE MISE À LA TERRE

8.1. Généralités

D'une façon générale, l'entrepreneur et/ou concepteur devra l'équipotentialité de toutes les masses électriques de son installation. Il faut entendre par masse tout élément métallique susceptible d'être touché et normalement isolé des parties actives, mais pouvant être mis accidentellement sous tension. Cela comprend entre autre et sans limitation :

- les armoires et coffrets,
- les chemins de câbles,
- les ossatures de faux-plafond métalliques,
- les huisseries métalliques des blocs sanitaires,
- les tuyauteries et canalisations métalliques,
- etc.

Par ailleurs, chaque circuit d'alimentation comportera un conducteur de protection.

	CCTG : CONCEPTION/RÉALISATION D'UN LOT ÉLECTRICITÉ	Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
		ST	E	CC	1058	D
		Activité principale			Page	
		DIQ2			11/23	

8.2. Principe

Dans le cas d'une construction de un ou plusieurs bâtiments neufs, ceux-ci posséderont leur mise à la terre propre réalisée par un fond de fouille en cuivre nu de section 29 mm² minimum. Ils seront aussi interconnectés entre eux, et aux bâtiments existants les plus proches (Poste HT ou TGBT), par un conducteur en cuivre nu de 70 mm² minimum.

L'équipotentialité des masses des divers équipements de l'installation se fera en les raccordant individuellement à la ligne principale de terre.

Un bus d'équipotentialité sera installé dans tous les cheminements (voir § 6.2.)

Le fait de déposer un équipement ne devra pas déconnecter l'équipotentialité des masses électriques de tout ou partie du reste de l'installation.

Une barre de terre générale avec barrette de coupure sera installée dans le poste de transformation. Toutes les liaisons principales de masse et de mise à la terre seront raccordées sur cette barre. Cette barre de terre ainsi que les liaisons seront correctement repérées.

La section des conducteurs de protection sera entre autres déterminée conformément à la norme NFC 15 100.

Le raccordement sur les masses ou les dérivationes sera réalisé par des connexions vissées et/ou soudées par aluminothermie.

9. TABLEAUX, ARMOIRES, COFFRETS

9.1. Généralités

9.1.1. Principe

La distribution depuis le TGBT se fera par l'intermédiaire d'armoire principale de niveau. L'armoire principale alimentera les armoires divisionnaires de chaque laboratoire ou zone de bureau.

Dans tous les cas la distribution sera adaptée aux besoins des utilisateurs et des services de maintenance.

La distribution des différentes sources d'alimentation se fera par l'intermédiaire de coffrets distincts.

Les sources FM, éclairage, secours, ondulé, etc. seront séparées physiquement dans des armoires et/ou coffrets différents.

Les armoires et/ou coffrets seront facilement accessibles, installés dans les circulations, de préférence près des sorties, dans tous les cas dans des trémies prévues à cet effet et repérées. L'ensemble des coffrets devront se situer à hauteur d'homme.

Les enveloppes ainsi que le matériel installé dans celles-ci (y compris les appareils en réserve) seront repérés suivant le schéma correspondant (repère alphanumérique + désignation pour la distribution). Ces repères ne seront jamais de type manuscrit.

On veillera tout particulièrement à la signalisation et à la protection des pièces restant sous tension après ouverture de l'organe de coupure générale (*étiquette rouge*).

Le repérage des enveloppes, armoires, TGBT sera conforme à la note ST.E.NT4410.

Chaque plastron sera numéroté et ce repère sera reporté sur le cadre de l'armoire.

9.1.2. Enveloppe


Les équipements de distribution seront installés dans des enveloppes métalliques préfabriquées, de conception modulaire avec plastrons et équipements adaptés à ce type de matériel, dans le respect des règles et normes en vigueur.

L'indice de protection minimum de l'enveloppe sera IP 31, sachant que ce choix sera toujours lié au lieu d'installation de l'enveloppe ainsi qu'à la protection des personnes.

Les armoires et coffrets seront à minima IP2X plastron démonté.

L'armoire principale de niveau sera de type Prisma P de SCHNEIDER largeur 800 avec gaine à câble de 400 de profondeur 400 ou équivalent LEGRAND. Forme 2B à minima avec indice de service de 232.

Les armoires divisionnaires seront du type Prisma G de SCHNEIDER largeur 595 avec gaine à câble de 300 de profondeur 205 ou équivalent LEGRAND. Forme 2B à minima avec indice de service de 222.

	CCTG : CONCEPTION/RÉALISATION D'UN LOT ÉLECTRICITÉ		Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
			ST	E	CC	1058	D
			Activité principale DIQ2			Page 12/23	

L'ajout d'une cellule entrainera également l'ajout d'une gaine à cable.

La forme minimale sera 2b avec indice de service 222 ou 232 mais suivant des contraintes d'exploitation ou spécifique à l'utilisation elle peut être augmentée si précisée dans le CCTP.

L'accès aux connexions des matériels installés devra être facile et l'espacement entre appareils devra permettre le passage d'une pince ampèremétrique.

Les fermetures se feront par serrure RONIS n° 405. Il sera fourni 2 clés par serrure.

Un porte-schéma contenant ceux-ci sera installé dans toutes les enveloppes comportant un équipement.

9.1.3. Protection

Le raccordement de tous les conducteurs entrant dans les armoires ou coffrets se fera directement sur les appareils sauf indication contraire du CCTP.

L'ensemble des câblages devra être réalisé avec du câble de type U1000 RO2V.

La protection des personnes contre les contacts indirects sera assurée par des dispositifs différentiels à courant résiduels. L'entreprise assurera la sélectivité verticale des circuits afin qu'un défaut d'isolement au niveau d'un circuit terminal n'entraîne pas la disjonction générale de l'ensemble des circuits de même type.

Tous les circuits à dispositifs différentiels ne comporteront pas plus de 8 PC pour les laboratoires et 10 PC pour les bureaux.

L'entreprise assura également la sélectivité verticale ampèremétrique et chronométrique de l'ensemble des circuits. La filiation est interdite.

Ces équipements comporteront obligatoirement un organe de coupure générale et les appareils de distribution devront dans la mesure du possible être installés en position verticale.

Le régime de neutre sera le TNS du tenant à l'aboutissant, sauf si demande particulière dans CCTP.

Tous les départs dont l'intensité est inférieure ou égal à 63 A seront obligatoirement regroupés sur des répartiteurs "MULTICLIP".

Les répartiteurs "MULTICLIP" installés seront du type 4 pôles 200 A rangée complète (1/2 rangée interdite). Ils seront alimentés par l'intermédiaire d'un disjoncteur de protection et de distributeur POWERCLIP de SCHNEIDER.

Une fois équipées, les enveloppes devront conserver un minimum de 30 % de réserve (en place et en puissance). La réserve sera mise à disposition sur socle débrochable et/ou répartiteur MULTICLIP.

Toutes les armoires et coffrets posséderont une barre de terre indépendante, prépercée, raccordée au réseau de terre général et comportant des cavaliers de réserves.

9.2. Tableau Général Basse Tension

Se référer au document Conception et réalisation d'un Poste Haute Tension ST.E.CC4249.

9.3. Distribution BT normal


Les armoires de distributions FM seront constituées comme suit :

- Interrupteur général de marque SCHNEIDER ELECTRIC ou LEGRAND équipé d'une bobine MX de déclenchement assurant la mise hors tension de l'ensemble de l'armoire,
- Disjoncteurs de marque SCHNEIDER ELECTRIC ou LEGRAND,
- Protections différentielles 30 mA sur chaque circuit prises,
- Répartiteurs multiclips complet 200 A.
- Répartiteur Powerclip 250A.

9.4. Distribution BT Eclairage

Les armoires de distribution éclairage seront constituées comme suit :

- Interrupteur général de marque SCHNEIDER ELECTRIC ou LEGRAND,
- Disjoncteurs de marque SCHNEIDER ELECTRIC ou LEGRAND,
- Répartiteurs multiclips complet 200 A,
- Répartiteur Powerclip 250A.

	CCTG : CONCEPTION/RÉALISATION D'UN LOT ÉLECTRICITÉ		Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
			ST	E	CC	1058	D
			Activité principale DIQ2			Page 13/23	

9.5. Distribution BT secourue

Les armoires de distributions secourues seront constituées comme suit :

- Interrupteur général de marque SCHNEIDER ELECTRIC ou LEGRAND équipé d'une bobine MX de déclenchement assurant la mise hors tension de l'ensemble de l'armoire,
- Disjoncteurs de marque SCHNEIDER ELECTRIC ou LEGRAND,
- Protections différentielles 30 mA sur chaque circuit prises,
- Répartiteurs multiclips complet 200 A,
- Répartiteur Powerclip 250 A.

9.6. Contrôle / commande

Les équipements servant au pilotage de sous-ensembles ou installations seront installés dans des enveloppes métalliques standards, dans le respect des règles et normes en vigueur.

Ces équipements comporteront obligatoirement un organe de coupure générale et le matériel sera dans la mesure du possible installé verticalement.

Les enveloppes contenant des automates programmables ou/et des unités électroniques de puissance seront ventilées si nécessaire. Un soin tout particulier sera apporté pour limiter ou éviter les phénomènes de perturbations électromagnétiques.

Les auxiliaires de contrôle/commande (BP, voyants, etc.) seront installés sur les portes en face avant des enveloppes. Les couleurs et l'implantation de ces auxiliaires seront conformes aux règles et normes en vigueur.

Tensions des circuits de commande

Sauf indication contraire, ces tensions seront créées par des alimentations ou des transformateurs de séparation des circuits, avec au secondaire une phase reliée à la terre :

- Entrées/sorties automates : 24 Vcc,
- Circuits de commande et relaying : 220 Vca ou 24 Vca suivant utilisation.

Câblage des automates programmables

Toutes les entrées/sorties seront précâblées sur des borniers d'interfaces (filerie 0,75 mm² minimum), ou au travers de modules constructeurs adaptés, et dûment éprouvés.

Les bobines de relais, contacteurs, EV, seront équipées de modules diode, ou RC, suivant le type de tension utilisée.

9.7. Transmission des informations

Un coffret contenant un automate programmable et ses auxiliaires sera installé dans le poste. Il servira à la télétransmission d'informations propres au poste (alarmes, défauts, etc.) vers les services concernés.

Voir document ST.E.CC4249.

9.8. Matériels

Tous les matériels installés devront respecter les règles et normes en vigueur, être calibrés, réglés et repérés suivant les documents (calculs, schémas, etc.) correspondant à l'installation.

La sélectivité devra être respectée quand plusieurs appareils de protection sont installés en série.

La filiation entre appareils de protection est interdite sauf si elle conserve la sélectivité.

9.9. Câblage

Le dimensionnement et l'installation des accessoires de câblage devront respecter les règles et normes en vigueur. L'ensemble du câblage devra être IP2X.

La distribution générale sera assurée par jeux de barres cuivre ou répartiteurs.

Le câblage de puissance sera réalisé en barres cuivre rigides ou souples, ou câbles souples. Le repérage se fera par manchons de couleur ou repères alphanumériques suivant le schéma correspondant.

Le câblage de contrôle/commande sera réalisé en fil souple H07VK. Les connexions seront faites obligatoirement avec des embouts sertis à chaque extrémité. Pour les circuits intensité, il sera utilisé des cosses à œil.

D'une façon générale, il ne devra pas y avoir plus de deux points de connexion sur la même borne d'appareil ou de raccordement.

La filerie cheminera sous goulottes plastique de type peigne avec au moins 30 % de place en réserve. Aucun dispositif de continuité ne sera toléré dans celles-ci.

Tous les points de connexion seront facilement accessibles.

	CCTG : CONCEPTION/RÉALISATION D'UN LOT ÉLECTRICITÉ	Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
		ST	E	CC	1058	D
		Activité principale				Page
		DIQ2				14/23

9.10. Divers

Si une source d'alimentation extérieure n'est pas coupée par l'organe d'isolement général, il faudra le signaler au moyen d'une étiquette facilement repérable (*étiquette rouge*).

10. ÉQUIPEMENTS EN UNITÉ

Tous les équipements fonctionnels liés à l'installation seront systématiquement associés à un interrupteur sectionneur de proximité à fournir et mettre en place par l'entrepreneur et repérés par des étiquettes suivant le schéma correspondant. Le câblage entre l'interrupteur et l'équipement fonctionnel devra être réalisé en câble souple. (Exemple : Chauffe-eau, Climatiseur, Extracteur, Pompe, etc.).

11. LOCAUX ET AUTRES EMPLACEMENTS DE DISTRIBUTION ÉLECTRIQUE

Tout sera prévu pour permettre après installation des matériels une maintenance aisée de ceux-ci. Les locaux seront peints du sol au plafond.

12. ALIMENTATION EN ÉNERGIE DES BÂTIMENTS

Dans le cas de création de poste de transformation ou extension, se référer au document ST.E.CC4249.

12.1. Pour les bâtiments existants

La tension utilisée sera celle du bâtiment concerné. Si la puissance n'est pas suffisante, une extension sera créée dans le poste existant. La solution retenue sera prise en accord avec les services concernés du CEA/Grenoble.

12.2. Pour les nouveaux bâtiments

Suivant la puissance requise la tension pourra être :

- 15 kV avec création d'un poste de transformation 15 kV/410-230 V propre au bâtiment, le 15 kV venant d'un bâtiment existant,
- 410/230 V venant d'un bâtiment existant.

Dans tous les cas le choix et le principe de distribution (tension, bouclage, etc.) fera l'objet d'une étude préliminaire en corrélation avec les services concernés du CEA/Grenoble.

Il faudra être très attentif aux impératifs de fonctionnement des bâtiments où seront prises les alimentations électriques (disponibilité, coupures annuelles, etc.), pour permettre la réalimentation du nouveau bâtiment dans les délais impartis.

Il faudra aussi tenir compte des incidences sur ces bâtiments avec notamment : toutes les nouvelles structures à créer telles que réservations, cheminements, réaménagement de locaux, etc., ainsi que les matériels à prévoir tels que, cellules HTA, extensions TGBT, départs BT de forte puissance, etc.

12.3. Compensation de l'énergie réactive

Tout sera mis en œuvre pour que le cosinus phi de l'installation soit en permanence supérieur ou égal à 0,93, sans jamais fournir de réactif au réseau. Pour les nouveaux bâtiments, il sera nécessaire d'installer une batterie de condensateurs dans le TGBT avec régulation automatique si l'alimentation provient du 20 kV GEG. Dans le cas d'une alimentation sur le réseau 15 kV CEA la régulation sera faite en amont sur la HT.

12.4. Régime de neutre de l'installation

Sauf indication contraire le régime de neutre préconisé est le régime TNS du tenant à l'aboutissant. Sur demande du maître d'ouvrage et/ou des utilisateurs il pourra être prévu un îlotage avec régime de neutre différent.

13. SOURCES DE REMPLACEMENT

13.1. Onduleurs

Le CEA/Grenoble a sélectionné un type de produit chez un constructeur d'Onduleur (APC by SCHNEIDER). La configuration de l'appareil et les options retenues ont fait l'objet d'une analyse et d'un choix technique. Ils constituent un standard.

La mise en service de cet équipement, devra être réalisée par le constructeur.

	CCTG : CONCEPTION/RÉALISATION D'UN LOT ÉLECTRICITÉ		Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
			ST	E	CC	1058	D
			Activité principale DIQ2			Page 15/23	

Les onduleurs seront installés le plus souvent possible dans des locaux dédiés et en cas d'impossibilité dans des trémies ou laboratoires avec pour tous les cas une ventilation et/ou une climatisation du local afin que la température de l'onduleur n'excède pas 25° C. Ces locaux devront permettre une maintenance aisée en respectant à minima les espaces libres autour de l'onduleur préconisés par le constructeur. Ces locaux devront être repérés "local onduleur" et fermés. Les câbles électriques en amont et en aval des onduleurs "sur roue" ou chariot mobile, seront du type "HO7" avec une longueur de réserve permettant le déplacement de l'onduleur.

L'ensemble de la distribution ondulée devra être repérée de manière spécifique (*étiquettes vertes*) et ses circuits devront être séparés physiquement des autres circuits. D'autres couleurs d'étiquettes peuvent être admises dans certains cas, se référer auprès du SIE pour accord avant travaux.

Les prises de courant alimentées par onduleur seront obligatoirement équipées de détrompeurs.

Les onduleurs installés devront impérativement posséder un by-pass permettant d'effectuer la maintenance sans coupure pour la charge.

Le CEA/Grenoble pourra imposer dans certains cas un isolement galvanique complet afin de ne pas être impacté par des perturbations électriques, la séparation physique des réseaux "R1 et R2" pourra également être demandée.

Les onduleurs installés devront être connecté au réseau, il faudra pour cela qu'il possède une carte réseau et une prise réseau sera installée à proximité de l'onduleur. Il faudra prévoir le paramétrage de cette carte par APC au moment de l'installation.

L'installation d'un onduleur fera obligatoirement l'objet d'une étude préliminaire en partenariat avec les chargés d'affaires SIE (travaux et exploitation) afin d'homogénéiser le parc onduleur du site.

13.2. Groupes électrogènes

Ils seront obligatoirement installés dans des locaux fermés avec tous les accessoires nécessaires à leur bon fonctionnement. Les locaux seront de type maçonneries, protégeant les GE des intempéries. Ces locaux ne seront accessibles qu'aux personnes habilitées.

Les circuits seront différenciés des autres circuits (*Étiquette rouge*).

L'installation d'un groupe électrogène fera obligatoirement l'objet d'une étude préliminaire.

Dans tous les cas, les groupes électrogènes devront respecter les normes en vigueur, tant du point de vue de la fabrication, que de l'installation. Les groupes électrogènes installés devront disposer d'une réserve de carburant permettant un fonctionnement pendant 72 heures minimum à pleine charge avec un taux de remplissage de la cuve à 80 %.

Le CEA/Grenoble dispose de Groupes électrogènes mobiles de secours d'une puissance de 80 kVA, c'est pourquoi il est préférable que les nouveaux GE installés ne dépassent pas cette puissance. Si toutefois la puissance nécessaire est supérieure à 80 kVA il faudra prévoir un système de délestage qui permettra lors du raccordement d'un GE mobile de limiter la puissance à 80 kVA.

Prévoir inverseur manuel et prise de raccordement au standard CEA/Grenoble.

La puissance minimum d'un GE ne devra pas être inférieure à 20 kVA.


Le dimensionnement en puissance des GE fera en sorte qu'en fonctionnement nominal la puissance ne dépasse pas 80 % de la capacité maximum du GE.

Les impacts de charge du GE au démarrage ne devront pas dépasser 65 % de sa capacité, dans le cas contraire il faudra prévoir un système de mise en charge par palier.

Un coffret deuxième secours au standard CEA/Grenoble sera également installé afin de permettre le raccordement d'un GE mobile rapidement. Ce coffret sera équipé d'une prise permettant son raccordement ainsi que d'une prise 230 V 2P+T pour le raccordement de ces auxiliaires, il devra être situé à proximité du local GE fixe et un emplacement permettant son stationnement et sa mise en place devra lui être dédié.

Le CEA/Grenoble a sélectionné un type de produit chez un constructeur de groupe électrogène (SDMO). La configuration de l'appareil et les options retenues ont fait l'objet d'une analyse et d'un choix technique. Ils constituent un standard.

La mise en service du GE, devra être réalisée par le constructeur du GE.

	CCTG : CONCEPTION/RÉALISATION D'UN LOT ÉLECTRICITÉ	Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
		ST	E	CC	1058	D
		Activité principale			Page	
		DIQ2			16/23	

Le Groupe Électrogène sera conforme aux normes CE en vigueur :

- Moteur gasoil 1500 tr/mn et alternateur 410/230 V 50 Hz,
- Refroidissement par eau avec ventilateur entraîné par le moteur thermique,
- Préchauffage par résistance thermos plongeur dans une bouteille séparée avec thermostat réglable,
- Régulateur de tension +/- 1 %,
- Régulation de vitesse électronique et non mécanique,
- Pompe de vidange manuelle,
- Réservoir gasoil d'une capacité de 500 litres avec bac de rétention et bouchon de remplissage situé du côté accessible ou cuve double enveloppe enterrée de capacité adaptée au besoin,
- Sonde de sécurité sur la pression d'huile et température d'eau,
- Silencieux d'échappement -29 db à l'intérieur du capot + silencieux d'échappement -40 db à l'extérieur,
- Échappement extérieur traité anticorrosion et peint avec grille de protection anti-volatil et grille de protection contre les contacts directs (brûlure). La sortie d'échappement devra être ramenée en toiture du bâtiment.

Armoire de commande séparée pour démarrage auto d'encombrement hors tout h 1200, l 800 et prof. 400 :

- Automate MICS KERIS,
- Inverseur Normal Secours par contacteur de puissance adapté au GE et à la source normale existante,
- Chargeur 24 V régulé - 6 A automatisme,
- Chargeur 12 V régulé - 12 A démarrage,
- Préchauffage eau,
- Protection par disjoncteur NS de Schneider avec magnétique bas sur GE,
- Régime de neutre TNS,
- Affichage numérique AMPG 3A, 6U, W, VAR, VA, cos, Hz,
- Compteur horaire séparé (non inclus dans AMPG),
- Manomètre de pression d'huile et température d'eau en face avant de l'armoire générale,
- Sécurité pression d'huile, température d'eau, surcharge, court-circuit, disjoncteur ouvert, non démarrage, survitesse, niveau bas réservoir,
- Report de défaut sur bornier synthèse alarme (X2), synthèse défaut (X2), non démarrage(X2), groupe indisponible en auto (X2), marche GE (X2).

L'ensemble du matériel électrique installé sera de marque SCHNEIDER pour les protections et Télémécanique pour les contacteurs. Les protections seront réalisées par disjoncteur et non par fusible même pour la partie courant continu.

13.3. Distribution de substitution

Dans certains cas, l'énergie de substitution pourra provenir d'un autre bâtiment.

Pour toute mise en place de circuit de substitution, il sera demandé à l'entrepreneur la mise en place d'inverseur de type SOCOMEC sous coffret SOCOMEC équipé de voyants présence tension et report de position sur GTC.

14. ÉCLAIRAGE

14.1. Éclairage des locaux

Les luminaires seront obligatoirement de type courant et de maintenance aisée.

La connexion sur chaque luminaire se fera obligatoirement au travers d'une boîte de jonction équipée de bornes fixes ou de connecteurs (Sucre interdit). Il en sera de même pour tous les appareils alimentés en parallèle.

Le niveau d'éclairement requis sera au minimum :

- 500 lux pour les locaux techniques,
- 500 lux pour les bureaux, avec obligatoirement des luminaires adaptés à l'utilisation d'écrans informatiques (Grille double défilement),
- 200 lux pour les circulations, sanitaires, et autres locaux annexes.


Les tubes fluorescents seront équipés de ballasts électroniques.

Les tubes seront de type T5, et le "blanc industrie" ne sera pas admis dans les bureaux, laboratoire, salle blanche et circulation.

L'entrepreneur et/ou concepteur proposera dans son offre des solutions techniques d'économie d'énergie par éclairage basse consommation, détecteur de présence, minuterie, gestion technique centralisée, etc.

Les ampoules seront de type économique. Les circulations et sanitaire seront à minima sur détecteur de présence.

Les spots TBT seront équipés d'un transformateur individuel.

	CCTG : CONCEPTION/RÉALISATION D'UN LOT ÉLECTRICITÉ		Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
			ST	E	CC	1058	D
			Activité principale DIQ2		Page 17/23		

Même dans le cas de l'alimentation d'un appareil de classe II, le câble comportera un conducteur de protection qui sera laissé en attente.

Tous les interrupteurs ou boutons poussoirs, seront dans la mesure du possible encastrés et, obligatoirement avec système de fixation à vis et de calibre 10 A minimum.

14.2. Éclairage de sécurité

14.2.1. Pour les bâtiments existants

Le principe d'éclairage de sécurité pourra être de deux types :

- avec blocs de sécurité et/ou de balisage sur source centrale avec bloc chargeur de type AEES/SIMPLEX 48 V continu.
- avec blocs autonome de sécurité type SATI LED 400 lumens.

La mise en place de tout nouveau bloc devra se faire dans la continuité du matériel déjà installé.
Câblage en câble type U1000 RO 2V.

14.2.2. Pour les nouveaux bâtiments

Tous les matériels installés devront respecter les règles et normes en vigueur.

Le matériel installé sera de type BAES autonome de type SATI adressable ECO2 à LED 45 ou 400 Lumens de chez LEGRAND. Ces blocs seront reliés à une centrale de gestion pour BAES adressable de chez LEGRAND associé à un écran tactile de contrôle. L'entrepreneur devra également la fourniture d'un configurateur mobile infrarouge.

Les blocs 45 Lumens seront installés dans les circulations, les blocs 400 Lumens seront installés dans les locaux techniques, sous-sol, comble et locaux borgnes.

Cette centrale devra être reliée à la GTC électrique du CEA/Grenoble.

Les blocs installés seront adaptés à l'environnement de leur lieu d'installation (étanche, encastré, antidéflagrant, etc.).

14.3. Éclairage extérieur

Dans le cas où l'éclairage est attenant au bâtiment, les liaisons chemineront à l'intérieur du bâtiment.

Dans le cas où l'éclairage est non attenant au bâtiment ou en clôture périphérique, les liaisons se feront sous fourreaux enterrés. Chaque poteau aura son massif et son regard visitable à proximité.

La mise à la terre des poteaux sera réalisée par une liaison cuivre nu 29 mm², en boucle, noyée dans la tranchée de l'alimentation électrique.

L'appareillage, la protection, ainsi que les bornes de dérivation seront installés en pied de chaque poteau.

Afin de conserver une homogénéité sur le site, les candélabres et poteaux installés seront de plusieurs types :

Zone NORD : Constructeur PHILIPS, gamme MINI CITYSOUL COSMOPOLIS 60 W BI-PUISSANCE LUMISTEP 6H + étude d'éclairage PHILIPS + lampe COSMO + LUMISTEP.

Poteau cylindro-conique de couleur AKZO GRIS 900 SABLE, hauteur 5 m.

Zone SUD : Constructeur PHILIPS, gamme MINI CITYSOUL LEDGINE 5900 Lumens 4000K + étude d'éclairage PHILIPS.

Poteau cylindro-conique de couleur AKZO GRIS 900 SABLE, hauteur 5 m.

Éclairage extérieur Clôture : Constructeur PHILIPS, gamme Mini 333 + lampe 150 W

Poteau Acier galvanisé octogonal de 5 m.

Éclairage en applique bâtiment :

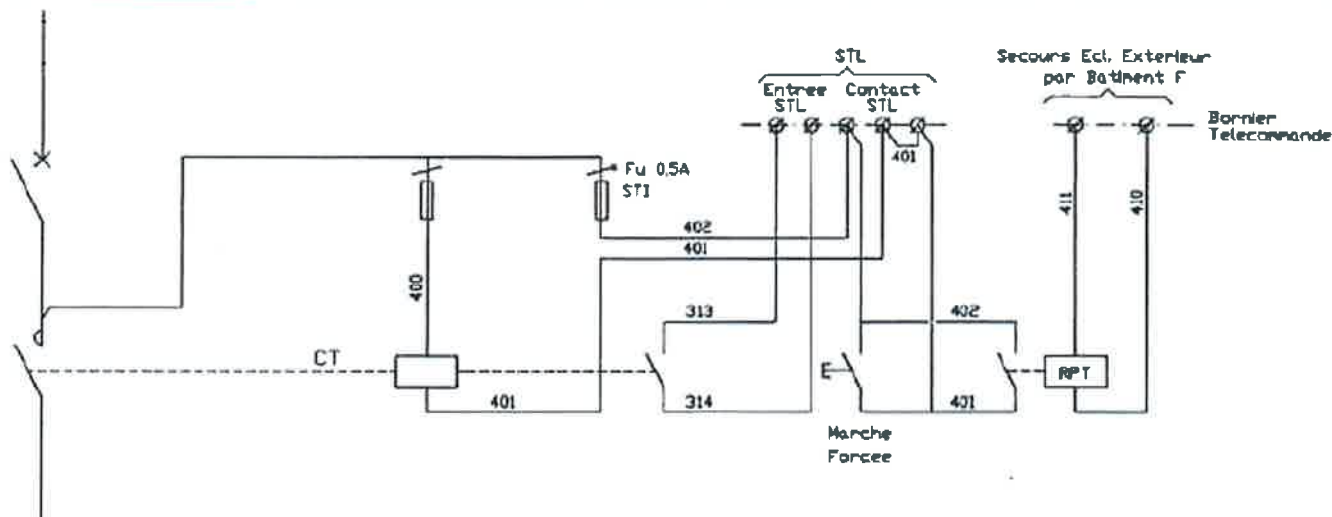
Constructeur PHILIPS, gamme MINI CITYSOUL avec LED ou COSMO suivant Zone.

Éclairage type Borne :

Constructeur PHILIPS, gamme Vivara ZON.

Commande des éclairages extérieurs suivant schéma de principe :

	CCTG : CONCEPTION/RÉALISATION D'UN LOT ÉLECTRICITÉ		Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
			ST	E	CC	1058	D
			Activité principale DIQ2		Page 18/23		



Dans le cas d'un bâtiment non relié à la télécommande depuis le bâtiment F, le contact sera repris sur un lumandar à installer à proximité du PHT.

L'entrepreneur aura à sa charge les câblages de l'ensemble, ainsi que les liaisons et programmation en lien avec la GTC Elec.

15. DISTRIBUTION PRISES DE COURANT

Toutes les prises de courant encastrées seront obligatoirement avec système de fixation à vis.

La distribution des prises de courant dans les pièces (bureaux, laboratoires, etc.), se fera obligatoirement au moyen de goulottes PVC trois compartiments afin de séparer les courants forts des faibles. Ces goulottes seront posées en plinthe ou en allège. Dans tous les cas il sera prévu au moins une remontée en faux plafond, en goulotte du même type que la distribution. Les goulottes seront installées avec tous les accessoires recommandés par le constructeur (angle, dérivation, joint, cloison, etc.).

Les prises installées en goulotte seront équipées d'un système anti-glissement et anti-arrachement.

Pour les salles propres, les prises seront encastrées ou en goulotte. Ces goulottes ne seront ni peintes, ni tapissées, ni recouvertes d'un quelconque revêtement.

Dans tous les cas, l'IP des prises dépendra du lieu d'installation et les prises raccordées sur un circuit réalimenté seront de couleur rouge avec détrompeur.

Les circulations seront équipées de prises de courant de type Mosaic de LEGRAND pour le ménage. Elles seront encastrées, de conception solide (résistance à l'arrachement), et protégées par des circuits indépendants, qui sur défaut, ne perturberont pas les autres circuits. Il y aura au minimum une prise tous les 5 mètres avec un maximum de 8 prises par circuit.

Les bureaux seront équipés de prises de courant type Mosaic de LEGRAND dont les groupements éviteront les déclenchements intempestifs des systèmes de protection différentielle. Il y aura au minimum un départ par pièce avec un minimum de 5 prises par poste de travail. Il y aura un maximum de 10 prises par circuit.


Les laboratoires seront équipés de prises de courant type Mosaic de LEGRAND dont les groupements éviteront les déclenchements intempestifs des systèmes de protection différentielle. Il y aura au minimum un départ par pièce avec un minimum de 4 prises par poste de travail. Il y aura un maximum de 8 prises par circuit.

Les salles propres seront équipées de prises de courant Type Mosaic à puits affleurant de LEGRAND dont les groupements éviteront les déclenchements intempestifs des systèmes de protection différentielle. Il y aura au minimum un départ par pièce avec un minimum de 4 prises par poste de travail. Il y aura un maximum de 8 prises par circuit.

Les locaux techniques (labos, ateliers, etc.) seront équipés de prises de courant type Plexo de LEGRAND suivant les besoins des utilisateurs avec un minimum de prises standards 2P+T 10/16 A, et prises forces 3P+N+T 20 A.

Le poste de transformation sera équipé au minimum de deux prises Plexo de LEGRAND 2P+T 10/16 A.

Les locaux techniques services généraux seront équipés suivant les besoins de maintenance, avec au minimum une prise de courant Plexo de LEGRAND 2P+T 10/16 A.

	CCTG : CONCEPTION/RÉALISATION D'UN LOT ÉLECTRICITÉ	Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
		ST	E	CC	1058	D
		Activité principale				Page
		DIQ2				19/23

16. CHAUFFAGE DES LOCAUX

Dans le cas d'utilisation de convecteurs, les alimentations de ceux-ci chemineront obligatoirement par les goulottes de distribution prises de courant.

Les convecteurs seront du type rayonnant avec bloc d'accumulation.

17. DISTRIBUTION D'ÉNERGIE POUR LES AUTRES CORPS D'ÉTAT

Les besoins en énergie électrique des autres corps d'état seront déterminés par les lots concernés (climatisation, courants faibles, etc.). Ces besoins seront entre autres : la puissance, la tension avec le nombre de conducteurs, la situation géographique des équipements.

Dans tous les cas, les lots concernés feront tout leur possible pour regrouper tous leurs équipements pour qu'il n'y ait qu'un seul point de livraison à prévoir.

Les enveloppes et les matériels servant au regroupement ainsi qu'au fonctionnement de ces équipements seront à la charge des lots concernés.

La liaison d'énergie sera laissée en attente à proximité du point répertorié, le raccordement restant à la charge du lot concerné. Elles seront mises à disposition par l'intermédiaire d'interrupteur sectionneur de proximité.

18. RÉSEAU DIFFUSION D'HEURE

Mise en place d'horloge de type GORGY TIMING réceptrice du code AFNOR.

Nombre et dimensions suivant les besoins exprimés.

Câblage de type U1000 RO2V à raccorder sur réseau existant depuis le point de raccordement à définir.

Dans le cas où la charge de la ligne existante serait trop importante, il sera nécessaire d'ajouter un module AFNOR sur l'horloge mère existante.

Mise en place d'un coffret de regroupement centralisé avec bornier sectionnable.

Alimentation électrique externe 230 V.

Dans le cas d'un nouveau bâtiment, si sa situation géographique ne permet pas le raccordement au réseau existant, il sera nécessaire de rajouter une horloge mère GORGY TIMING émettrice du code AFNOR.

Nota : Le raccordement d'une nouvelle horloge AFNOR sur un circuit existant (bi signale) nécessite la mise en série d'un condensateur sur l'entrée du signale.

19. COUPURES D'URGENCE

Chaque laboratoire sera équipé d'une coupure d'urgence de type coffret à manette de marque LEGRAND Réf. 380 96, judicieusement disposée (entrée des locaux) et facilement accessible munie de 3 contacts NO.

Ce dispositif mettra hors service toutes les alimentations électriques sauf l'éclairage, propres au laboratoire concerné, y compris le secondaire des onduleurs ou autres sources autonomes. Ces sources autonomes telles que, onduleurs, chargeurs de batteries, etc. seront obligatoirement situées à l'extérieur des locaux d'utilisation.

De plus, il sera demandé à l'entrepreneur de mettre en place un coffret de regroupement centralisé avec bornier sectionnable, avec câblage individuel de chaque bobine et de chaque coupure. La prise tension se fera en aval de chaque disjoncteur général équipé de bobine MX. Les disjoncteurs de protection des bobines MX devront être équipés de contacte SD et leurs positions seront remontées sur la GTC électrique.

Le câblage se fera en câble type U1000RO 2 V.

Dans tous les cas cette mise hors service se fera en une seule manœuvre, par l'intermédiaire d'une bobine à émission de courant située sur les généraux du laboratoire concerné.


20. REPÉRAGE DES ÉQUIPEMENTS

Tous les équipements nécessaires au bon fonctionnement de l'installation seront repérés, avec notamment : les cellules HTA, les transformateurs, les tableaux de distribution, les coffrets, l'appareillage, les câbles, les prises.

Repérage tenants et aboutissants suivant document ST.E.NT4410.

Le repérage des appareils et enveloppes se fera au moyen d'étiquettes autocollantes type BRADY.

Le repérage des équipements HT ainsi que les pancartes de manœuvre se feront sur support polystyrène choc trois couleurs épaisseur 2 mm.

	CCTG : CONCEPTION/RÉALISATION D'UN LOT ÉLECTRICITÉ	Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
		ST	E	CC	1058	D
		Activité principale			Page	
		DIQ2			20/23	

L'entrepreneur et/ou concepteur aura également à sa charge le repérage de tous les équipements par un code GMAO (Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur). Ce code sera fourni par le CEA/Grenoble après transmission de la "Fiche navette équipement" correspondante dûment renseignée par l'entrepreneur et/ou concepteur.

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

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

Circuits de distribution classique en régime IT	Fond noir/écriture blanche
Circuits de distribution classique en régime TN	Fond blanc/écriture noire
Circuits spéciaux : Disjoncteurs raccordés en amont de disjoncteurs généraux BT, circuits réalimentés pendant les coupures, circuits alimentés par groupes électrogènes	Fond rouge/écriture blanche
Circuits en aval d'onduleurs	Fond vert/écriture blanche
Circuits courants faibles	Fond bleu/écriture blanche

21. AUTRES PRESTATIONS

21.1. Récupération des Eaux Pluviales

S'il est nécessaire de prévoir un relevage des eaux de pluie ou autre, les pompes seront sauf indications particulières, de marque SAMSON, type GV et PV, avec démarrage automatique sur flotteurs.

Ces pompes auront leur coffret de puissance/contrôle/commande installé à proximité.

Les puisards seront protégés par les moyens appropriés évitant le passage d'objets ou de matières qui risqueraient d'endommager ou d'encrasser le système de relevage.

21.2. Protection contre la corrosion

Toutes les pièces métalliques devront être protégées contre l'oxydation et recevront deux couches de peinture au chromate de zinc, la deuxième couche définitive des classes CE ou E de la classification.

Toute protection par galvanisation qui a été détériorée, devra être remise en état avec les moyens appropriés.

21.3. Modifications dans un local existant

Tout devra être prévu, suite à une modification et/ou un travail, pour remettre le local concerné dans l'état esthétique initial, même si cela provient uniquement du déplacement d'un équipement (reprise de la peinture d'un mur suite au déplacement d'une armoire, rebouchage de trous avec peinture ou tapisserie, remplacement de dalles de faux-plafond, etc.).

21.4. Incorporations et percements

Lors d'incorporations, de percements, et/ou toute autre action dans des cloisons, murs porteurs ou non, dalles, toutes les dispositions devront être prises pour ne pas modifier les caractéristiques mécaniques de ceux-ci, et il en sera de même pour les charpentes métalliques, ainsi que tout autre sous-ensemble de construction.

22. NETTOYAGE DU CHANTIER

L'entrepreneur qui aura la réalisation du lot devra après exécution de ses travaux, le nettoyage complet et quotidien des locaux et de leur remise en état (rebouchage de percements, etc.), ainsi que l'enlèvement à la décharge de l'ensemble de ses débris et emballages, au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

À défaut, un prestataire sera missionné pour le nettoyage, la facturation relevant de l'entrepreneur du présent lot.

23. ÉTABLISSEMENT DES PLANS ET SCHÉMAS


Les calculs concernant l'installation (protections, câbles, etc.) seront réalisés sur un logiciel agréé UTE.

Les schémas électriques seront réalisés en DAO avec le logiciel AUTOCAD en dernière version obligatoirement sauf avis contraire du CCTP.

Ils seront structurés pour être aisément lisibles avec tous les renvois et informations nécessaires à la compréhension de ceux-ci.

Ils seront réalisés sur des fonds de plans CEA/SIE, en utilisant les symboles normalisés. Si un symbole n'existe pas, l'entrepreneur et/ou concepteur verra avec le maître d'ouvrage avant de le créer.

Chaque document comportera un numéro donné par le maître d'ouvrage.

	CCTG : CONCEPTION/RÉALISATION D'UN LOT ÉLECTRICITÉ	Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
		ST	E	CC	1058	D
		Activité principale			Page	
		DIQ2			21/23	

Les plans d'implantation de matériel en unité (éclairage, fourreaux, etc.) seront réalisés en DAO ou sur contre-calque suivant le document d'origine.

Ils comporteront un numéro donné par le maître d'ouvrage.

Les notices fonctionnelles ou d'entretien seront obligatoirement réalisées à l'aide d'un micro-ordinateur (caractères machine) et comporteront un numéro donné par le maître d'ouvrage.

L'entrepreneur et/ou concepteur ne pourra exécuter un travail qu'avec un document approuvé par le maître d'ouvrage. Une action contraire n'engage que la responsabilité de l'entrepreneur et/ou concepteur.

24. CONTRÔLES EN USINE, SUR LE SITE ET RÉCEPTIONS

24.1. Généralités

L'entrepreneur et/ou concepteur sera tenu d'organiser tous les contrôles en usine et ceux sur le site demandés par le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre.

24.2. Contrôles en usine

Les contrôles en usine pourront porter sur tout équipement mis en œuvre par l'entrepreneur et/ou concepteur, ils seront précisés dans le CCTP. L'entrepreneur et/ou concepteur devra organiser ces contrôles en tenant compte des contraintes et impératifs (occupation des bancs d'essais, plannings, délais, etc.).

L'entrepreneur et/ou concepteur ne pourra se prévaloir de difficultés d'organisation pour prétexter un retard de livraison ou d'exécution.

En aucun cas ces contrôles ne pourront être considérés comme réception au début de la période de garantie.

Tout contrôle devra faire l'objet d'un procès-verbal qui sera remis au maître d'ouvrage.

Citons parmi ces équipements mais sans limitation :

- les cellules Haute Tension (HTA, HTB),
- les transformateurs de puissance,
- les tableaux débrochables,
- les tableaux de distribution,
- les alimentations statiques sans coupure,
- les groupes électrogènes.

24.3. Contrôles sur site


Il y aura deux types de contrôles sur site à la charge de l'entrepreneur et/ou concepteur :

- les contrôles effectués par l'organisme de contrôle agréé sur le site du CEA/Grenoble, qui feront l'objet d'un "rapport de visite initial" de la part de l'organisme. Si ce rapport comporte des remarques, l'entrepreneur et/ou concepteur se devra de mettre tout en œuvre pour permettre la levée de celles-ci, et ce, à ses frais, ainsi que dans les délais impartis,
- les contrôles et essais fonctionnels de l'installation effectués par l'entrepreneur et/ou concepteur lui-même,
- les résultats des contrôles et essais seront consignés dans des procès-verbaux qui seront remis au maître d'ouvrage.

24.4. Types de contrôles et essais

Les contrôles et essais mais sans limitation peuvent porter sur :

- la conformité des installations aux documents d'exécution et contractuels,
- la conformité aux normes et règlements,
- le bon fonctionnement des installations et en particulier des automatismes en liaison éventuelle avec les autres entrepreneur et/ou concepteurs spécialisés,
- les mesures d'isolement des circuits et canalisations,
- les mesures des chutes de tension à pleine charge,
- les rotation et équilibrage des phases,
- les mesures et continuité des circuits de terre et des liaisons équipotentielles,
- l'étalonnage des appareils de mesure,
- le contrôle des réglages des protections des différents circuits,
- le contrôle de l'éclairage de sécurité,
- le test des coupures d'urgence,
- le PV d'essai et mise en service des Groupes électrogènes, onduleurs, etc.
- Les mesures de lux de l'éclairage,
- etc.

	CCTG : CONCEPTION/RÉALISATION D'UN LOT ÉLECTRICITÉ	Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
		ST	E	CC	1058	D
		Activité principale				Page
		DIQ2				22/23

24.5. Réception

En règle générale, les pièces administratives précisent les modalités de réceptions des travaux.

Dans tous les cas la réception ne sera prononcée que si les travaux sont exécutés conformément aux dispositions du marché, si les essais et vérification sont satisfaisants, si le rapport de contrôle réglementaire et vierge de remarque et si les DOE ont été remis au maître d'ouvrage.

25. REMARQUES ET DOCUMENTS ANNEXES

Ce présent CCTG ainsi que tous les documents liés au marché n'excluent pas l'entrepreneur et/ou concepteur de son devoir de travailler selon les règles de l'art.

Au moment de l'offre le CEA/Grenoble se réserve le droit de supprimer tout ou partie des prestations sans que l'entreprise puisse prétendre à une quelconque indemnité.

Documents techniques particuliers complémentaires :

- Travaux en zone contaminée,
- Travaux en salle blanche et locaux annexes,
- Liste des matériels préconisés,
- Établissement des plans et autres documents ST.E.PR0051.

26. QUALITÉ

Sauf indications particulières, le niveau de qualité requis sur le site du CEA/Grenoble, sera le niveau de qualité courante (règles de l'art).

Pour certaines affaires, il pourra être demandé un niveau de qualité certifié ISO 9000 (ISO 9003, 9002, 9001), ou équivalent à ce système de qualité.

Dans tous les cas une telle demande de la part du maître d'ouvrage sera notifiée par écrit.

27. EXPLOITATION ET MATÉRIEL IMPOSÉ

L'ensemble des matériels installés devra permettre une maintenance aisée de ceux-ci. Leur installation devra respecter les préconisations constructeurs tant au niveau des espaces nécessaires à leur exploitation et leur maintenance mais aussi au lieu de leur implantation.

Les marques des matériels employés seront identiques au matériel déjà installé dans les locaux existants.

Pour les nouveaux bâtiments un certain nombre de matériel ont été sélectionnés afin d'en faciliter la maintenance et garder une homogénéité du parc installé.

	CCTG : CONCEPTION/RÉALISATION D'UN LOT ÉLECTRICITÉ	Unité	Em	Doc	N°Ordre	Ind.
		ST	E	CC	1058	D
		Activité principale			Page	
		DIQ2			23/23	

LISTE DES MATÉRIELS IMPOSÉS

TYPE DE MATÉRIEL	MARQUE	TYPE
Disjoncteur Général	Schneider Electric	Masterpact NW + micrologique 5.0A
	Legrand	DMX
Tableau divisionnaire	Schneider Electric	PRISMA G
		PRISMA P
	Legrand	XL
Disjoncteur Compact	Schneider Electric	NSX100 à 630 + Micrologique 5.2.A mini
	Legrand	DPX100 à 630 + déclencheur S2
Matériel modulaire	Schneider Electric	DT40, C60, C120, NG125, NC100, NC125, C32-DC
	Legrand	DX
Interrupteurs BT	Schneider Electric	INTERPACT
		COMPACT
		NA
	Socomec	SIRCO
		SIDER
		SIDERMAT
		FUSOMAT
Inverseur manuel	Socomec	
Inverseur télécommandé	Schneider Electric	
CPI	Schneider Electric	XM200
Compteurs d'énergies	Enerdis	NODUS X
Condensateurs BT	Alpimatic avec régulateur	
Centrale de mesure	Socomec	DIRIS A41 + module impulsion et harmonique + module mémoire + module communication JBUS/MODBUS
Chargeur/Bloc énergie	Simplex/AEES	
Contacteurs puissance	Télemécanique	
Relais thermique	Télemécanique	
Unité commande/Signal	Télemécanique	
Relais instantané	Télemécanique	
Relais temporisé	Télemécanique	
	Crouzet	
Électronique de puissance	Télemécanique	Variateurs/Démarreurs
	Danfoss	Variateurs/Démarreurs
	Eurotherm	Gradateurs
Détection de position et d'objet	Télemécanique	
	IFM	
	Jay Électronique	
Automates programmables	Télemécanique	
Interfaces de dialogue	Télemécanique	
Canalisations préfabri	Schneider Electric	NORMABARRE ou Canalis KT
Goulottes PVC	Tehalit	SL/BR
	Legrand	DLP
	Planet Wattohm	
	Schneider Electric	
	Unex	
Prises de courant	Legrand	MOSAÏC-PLEXO
		HYPRA
		Potelet colonne
		Boîte de sol encastré
Commande éclairage	Legrand	MOSAÏC-PLEXO-SAGANE
Luminaires	Mazda	
Ballasts électroniques	Philips	
	Etap	
	Thorn	
Éclairage de sécurité	Legrand	SATI Adressable à LED 45 Lumens ou 400 lumens
		Classique ou ARCOR2
		Centrale de gestion adressable + visu + télécommande
Convecteurs	Applimo	
	Noiro	Rayonnant avec accumulateur
	Airelec	
Groupe électrogène	SDMO	
Prises groupe électrogène	Maréchal	
Onduleurs	APC/MGE	
Parafoudre	Schneider Electric	PRD
Voyant	Schneider Electric	LED
Coffret de sécurité	Legrand	38096