



Rénovation du bâtiment 26 – Gif-sur-Yvette

DCE - CCTP LOT 5 – ELECTRICITE



juillet 2026

Informations qualité

Titre du projet	Rénovation du bâtiment 26 – Gif-sur-Yvette
Titre du document	DCE - CCTP LOT 5 – ELECTRICITE
Date	19/06/2026
Auteur (s)	BERIM
N° d'affaire	BM42240231

Contrôle qualité

Version	Date	Rédigé par	Vérifié par
O	16/01/26	BERIM	Jean HAUSHERR
A	24/02/26	BERIM	Jean HAUSHERR
B	06/07/26	BERIM	Jean HAUSHERR

Destinataires

Nom	Organisme	Date d'envoi
GUEGUEN Alexis	CNRS	16/01/2026
GUEGUEN Alexis	CNRS	24/02/2026
GUEGUEN Alexis	CNRS	06/07/2026

Table des matières

1	Présentation du projet	1
1.1	Caractéristiques du bâtiment	1
1.2	Réglementations	1
1.3	Classement de l'établissement	2
1.4	Programme des travaux	2
1.4.1	Objectifs	2
1.4.2	Détails des prestations	2
1.4.3	Remarque Particulière	3
2	CFO	4
2.1	Groupe Electrogène	4
2.1.1	Généralités	4
2.1.2	Protection GE	4
2.1.3	Echappement	4
2.1.4	Alimentation du GE	5
2.1.5	Descriptions du Groupe électrogène de remplacement	5
2.1.6	Clôture, garde-corps et Escaliers métallique GE	8
2.1.7	Alimentation en carburant	8
2.2	Inverseur de Sources	8
2.3	Canalis « Normal » et « Secouru »	9
2.4	Armoires	9
2.4.1	Généralités	9
2.4.2	Mise à jour des armoires	10
2.4.3	Nouvelles installations CVC	13
2.4.4	Nouvelles installations plomberie	16
2.4.5	Nouvelles installations Lot Chambres froides	16
2.5	Eclairages	17
2.5.1	Généralités	17
2.5.2	Paliers ascenseur	18
2.5.3	Circulations horizontales Infrastructure	18
2.5.4	Circulations horizontales superstructure	19
2.5.5	Circulations verticales superstructure et infrastructure	19
2.5.6	Toitures-Terrasses et passerelle Toitures terrasses	19
2.6	Commande des éclairages	20
2.6.1	Généralités	20
2.6.2	Allumage des paliers ascenseurs	20
2.6.3	Allumage des circulations horizontales	20
2.6.4	Allumage des circulations verticales	20
2.6.5	Allumage des toitures-terrasses	21
2.6.6	Allumage des passerelles en toitures-terrasses	21
2.7	Prise de Courants	21
2.7.1	Généralités	21
2.7.2	Remarques complémentaires	21

2.8	Eclairage de sécurité	21
2.9	Batterie de Condensateur	22
2.9.1	Généralités	22
2.9.2	Révision du facteur de puissance	22
2.9.3	Choix équipement	22
3	Cfa	24
3.1	Système de Sécurité Incendie (SSI)	24
3.1.1	Généralités	24
3.1.2	Mise en conformité de la SSI	24
3.1.3	Mise en place de diffuseurs sonores en toitures	25
3.2	Gestion Technique Centralisée (GTC)	25
3.2.1	Généralités	25
3.2.2	Fonctionnalités du Coffret de Télérelevage 2	26
3.2.3	Supervision et mise à jour	26
4	Prescriptions générales	27
4.1	Définitions contractuelles des travaux	27
4.1.1	Généralités	27
4.1.2	État des lieux	27
4.1.3	Dossier de consultation	27
4.1.4	Dossier DCE	28
4.1.5	Contacts avec les Concessionnaires	28
4.1.6	Échantillonnage	28
4.1.7	Nettoyage	29
4.2	Documents à fournir par l'entreprise	29
4.2.1	Avec sa proposition	29
4.2.2	Avant les travaux	29
4.2.3	Pendant les travaux	31
4.2.4	DOE	31
4.2.5	A la réception	31
4.2.6	Circulation des documents	31
4.3	Organisation et exécution des travaux	31
4.3.1	Protection des ouvrages	32
4.3.2	Contrôles	32
4.3.3	Cellule témoin	32
4.3.4	Problèmes de coordination	32
4.4	Contrôle – Essais – Réception – Mise en service	32
4.4.1	Contrôles des travaux	32
4.4.2	Essais et Autocontrôles	33
4.4.3	VIEL	34
4.4.4	Réception	34
4.4.5	Mise en service du GE	34
4.4.6	Mise en service	36
4.4.7	Formation	37
4.5	Normes et règlements	37
4.5.1	Généralités	37

4.5.2	Textes réglementaires.....	37
4.5.3	Normes d'installation	37
4.6	Bases de calcul	38
4.6.1	Échauffement	38
4.6.2	Chutes de tension.....	38
4.6.3	Pouvoir de coupure.....	38
4.6.4	Résistance mécanique.....	38
4.6.5	Sélectivité	39
4.6.6	Bilan des puissances.....	39
5	Spécifications techniques des matériels	41
5.1	Chemins de câbles	41
5.1.1	Caractéristiques techniques.....	41
5.1.2	Mise en œuvre	41
5.1.3	Repérage	43
5.1.4	Mise à la terre	43
5.2	Appareils d'éclairage	43
5.2.1	Constitution des appareils.....	43
5.2.2	Appareils de commande de l'éclairage.	44
5.2.3	Prises de courant.....	45
5.2.4	Coupures d'urgence	45
5.2.5	Appareils de connexion	45
5.2.6	Mise en œuvre de l'appareillage	45
6	Limites de prestations	47
6.1	Avec le lot gros œuvre	47
6.2	Avec le lot chauffage ventilation (CVC)	48
6.3	Avec le lot plomberie	48
6.4	Avec le lot menuiseries intérieures	48
6.5	Avec le lot faux-plafonds	49
6.6	Avec chambres froides	49

1 Présentation du projet

1.1 Caractéristiques du bâtiment

Le site concerné par le projet est un vaste domaine clos de 64 hectares, situé à l'entrée de la Vallée de Chevreuse, à environ 30 kilomètres au sud-ouest de Paris. L'adresse exacte du site est 1 avenue de la Terrasse – 91190, Gif-sur-Yvette.



Vue aérienne du Bâtiment B26

Ce domaine abrite un centre scientifique comprenant une trentaine de bâtiments, dans lesquels se trouvent à la fois des unités de recherche, des unités de service, et notamment les services de la délégation. Le site accueille environ 1 200 personnes et dispose de plusieurs équipements scientifiques de grande envergure.

Le projet en question concerne le Bâtiment B26, une structure de cinq niveaux, décrits comme suit :

- Sous-sol,
- Rez-de-chaussée,
- Niveau R+1,
- Niveau R+2,
- Toiture.

1.2 Réglementations

Les installations sont conformes :

- NF C 15-401 installation des groupes moteurs thermiques – générateurs.
- NFS 61-931 à 970 concernant les alimentations électriques, l'architecture, la conception, l'installation, la maintenance et la mise en service des SSI
- NF C 12.100 et additifs, relatives à la protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques (décret de juin 80)
- NF C 15.100: Exécution et entretien des installations électriques de première catégorie
- NF C 53.222 : Alimentations stabilisées à sortie en courant continu
- NF C 53.224 : Alimentations stabilisées à sortie en courant alternatif
- NF C 58.311 : Procédure d'essai de type des ensembles redresseurs – chargeurs - batteries d'accumulateurs
- NF 111 et suivantes dans cette série, compris leurs additifs, relatives aux machines électriques tournantes
- NF C 88.510 et suivantes relatives aux réservoirs pour combustibles liquides de 2ème catégorie et liquides divers,

- 62.1297 du 7 novembre 1962 et 66.394 du 13 juin 1966 relatives aux règles d'utilisation et caractéristiques des produits pétroliers,
- Aux prescriptions de la NFC 14 100 dernière édition (Juillet 2021),
- Aux prescriptions de la NFC 15 100 dernière édition (Août 2024),
- Au programme du maître d'ouvrage.

L'Entreprise devra être également en conformité avec :

- I.S.O. 8528 édition juin 2005 Produit de référence pour groupes électrogènes
- I.S.O. 3046 Conformité des moteurs thermiques
- E.I. 34-1 Conformité des alternateurs
- E.N. 60439-1 Conformité de la construction des coffrets et tableaux électriques
- 89/392/CEE-91/368/CEE-93/44/CEE-93/68/CEE (Directive sur les machines)
- 73/23/CEE-93/68/CEE (Directive sur le matériel électrique basse tension)
- 89/336/CEE-92/31/CEE-93/68/CEE (Directive compatibilité électromagnétique)
- 84/536/EEC (Directive relative au bruit)
- NFS 61-931 à 970
- EN 37.312

1.3 Classement de l'établissement

Le bâtiment est classé en code de travail ERT.

1.4 Programme des travaux

1.4.1 Objectifs

Les installations devront pouvoir faire fonctionner les installations existantes et des nouveaux équipements ainsi que de laisser une souplesse lors d'une rénovation future des laboratoires.

1.4.2 Détails des prestations

Dans le cadre de la rénovation du bâtiment CNRS, il sera prévu des travaux CFO / CFA. Ces travaux comprennent :

- La Fourniture, la mise en place le raccordement d'un GE
- Les liaisons BT du GE jusqu'au local technique TGBT,
- La clôture, garde-corps et escaliers métalliques pour le GE
- Dépose de l'inverseur de source manuel existant, puis Fourniture, installation et mise en service d'un inverseur de source automatique.
- Remplacement Eclairages des circulations : Fourniture pose et raccordements des éclairages LED et détecteurs de présences
- Remplacement des PC existantes
- Rajout des éclairages de sécurité
- Mise à jour des tableaux électriques
- Remplacement de la batterie de condensateur
- Les alimentations Force (CTA, ECS, GTC, Sorbonnes...)
- Nettoyage Canalis « normal » et « secouru »

1.4.3

Remarque Particulière

Un état des lieux entrant et sortant devra être effectué par le titulaire du présent lot en présence de la MOA lors des interventions programmées situées dans les laboratoires existants.

2 CFO

2.1 Groupe Electrogène

2.1.1 Généralités

Dans le cadre du projet, un groupe électrogène de **200 KVA ESP (182 KVA PRP)** sera installé. Il sera conforme à la NF E 37-312 et NF S 61-940.

Il sera installé en extérieur. Côté de l'escalier de Secours – Zone « Est ». Il sera installé sur une dalle en béton existante à proximité du bâtiment.



Il sera de type capoté avec une cuve intégré. Avec une autonomie de 24H.

2.1.2 Protection GE

Un coffret d'alimentation étanche sera installé à proximité du groupe électrogène pour assurer la liaison entre ce dernier et l'inverseur de source situé dans le TGBT.

Il comprendra un compteur d'énergie triphasé avec affichage digital et sortie Modbus, ainsi qu'un contact auxiliaire permettant de transmettre la position du disjoncteur GE (ouvert/fermé) à la supervision.

Un dispositif de **signalisation de présence de tension** sera installé, permettant d'assurer une sécurité optimale lors des opérations de maintenance. Ce dispositif devra être visible, clairement identifiable et intégré au coffret.

Le coffret sera équipé de borniers de puissance et de commande, d'un disjoncteur de protection tétrapolaire adapté à la puissance du groupe, et d'un bornier pour transformateurs de courant si nécessaire.

Le coffret sera câblé pour permettre l'intégration des informations (état des disjoncteurs, consommation d'énergie, présence de tension) dans le système de **télérelèvement**. La communication sera réalisée via des **protocoles standardisés** tels que **Modbus** ou **TCP/IP (Ethernet)** afin d'assurer une compatibilité totale avec l'architecture GTC existante et garantir une communication fiable des données vers la GTC.

Il sera de type IP65 minimum, avec mise à la terre et accessoires de fixation murale. Il sera de marque Schneider ou équivalent.

2.1.3 Echappement

La conduite d'évacuation sera constituée d'une ligne de tuyauterie en acier galvanisé ou inox, de diamètre 150 mm minimum, adaptée aux températures et à la pression des gaz d'échappement.

Le conduit sera fixé en façade est du bâtiment à l'aide de colliers de fixation murale à intervalles réguliers et d'étriers en acier galvanisé.

L'extrémité de l'échappement sera équipée d'un chapeau pare-pluie orienté vers l'extérieur (Cône de sortie), à une hauteur supérieure au dernier niveau du bâtiment.

L'ensemble de l'installation devra être conforme aux prescriptions du constructeur du GE, à la réglementation en vigueur (bruit, sécurité, rejets) et à la norme ISO 8528-10 relative aux installations de groupes électrogènes.

Une étude acoustique complète sera réalisée par l'entreprise sur la base du niveau de puissance acoustique LwA du groupe électrogène (conformément à ISO 8528-10). Cette étude vérifiera le respect des niveaux réglementaires conformément :

- Au Code de l'Environnement (R.1336-7 à R.1336-10),
- Aux exigences de confort acoustique NF S 31-080 (pour les locaux tertiaires),

Si les résultats de l'études ne sont pas bons, l'entreprises aura à sa charges toutes les mesures compensatoires pour éviter un bruit gênant pour les utilisateurs.

2.1.4 Alimentation du GE

Une liaison électrique sera faite entre le groupe électrogène et le TGBT. Elle sera assurée par un système mixte de câblage souterrain et aérien.

Les câbles seront protégés, reliant le groupe électrogène au local TGBT », situé au sous-sol dans la zone « Est » du bâtiment B26.

Les câbles seront acheminés via un chemin de câbles aérien de type dalle perforée, jusqu'au local technique principal (TGBT), où ils se connecteront à l'inverseur de source existant présent dans le Tableau Générale Basse Tension (TGBT).

2.1.5 Descriptions du Groupe électrogène de remplacement

Le Groupe électrogène de remplacement sera de type capoté pour réduire le bruit. Il sera de marque **REHLKO** modèle KD200 ou équivalent.

Moteur diesel

- Marque Moteur : REHLKO ou reconnu équivalent
- Type : KD83L06T-AW56
- Rapidité de démarrage : 10 s
- Type d'aspiration : turbo
- Vitesse (RPM) : 1 500 tr/mn
- Puissance maximum ESP 50Hz : 180 KW
- Nombre et disposition des cylindres : 6 en L
- Cylindrée : 8.27 litres
- Consommation à 100 % de charge ESP : 43.8 L/h
- Type de combustible : Gasoil/HVO
- Classe de régulation (%) : +/- 0.5%
- Type de régulation : Electronique

- Options moteur retenues
 - Grilles de protection des parties chaudes moteur : collecteur échappement, turbo (suivant le cas)
 - Filtres à air d'admission : ce système devrait être nécessaire pour fournir de l'air propre au moteur
 - Préchauffage eau moteur par résistance intégrée dans le bloc moteur
 - Préfiltre fuel monté en amont de la filtration standard et permettant la décantation de l'eau sur alimentation fuel moteur
 - Pompe manuelle montée sur le moteur et permettant une vidange aisée du carter huile moteur
 - Régulateur de vitesse moteur électronique incluant boîtier électronique, pompe injection avec actionneur et sonde de mesure de la vitesse monté sur cloche moteur
 - Sonde de sécurité température huile moteur permettant de transmettre l'information de température à l'automatisme pour arrêt immédiat
- Echappement
 - 1 compensateur de dilatation échappement par sortie d'échappement moteur
- Démarrage
 - Démarreur électrique
 - Alternateur de charge batterie
 - Batteries de démarrage en plomb 12 au plomb (1 X 100 Ah)
 - Coupe-batterie pour circuit batterie 1
- Combustible
 - Réservoir châssis de grande capacité : 1200L minimum ou adapté à une autonomie de 24H selon la consommation du GE.
 - Rétention de la totalité du carburant grâce à la conception en double paroi
 - Tube de manutention fixé à chaque extrémité pour déplacer le groupe sur le site d'utilisation
 - Passage de fourche dans le châssis
 - 1 vanne police de sécurité manuelle permettant une coupure d'alimentation fuel entre réservoir et moteur.

Alternateur

Il sera conforme aux normes NFC 51.111, UTE 5100, VDE 0530, BS 5000, NEMA, IEEE et aux recommandations CEI 34-1

➤ Référence	:	KH01680T
➤ Facteur de puissance	:	0,80
➤ Tension entre phases	:	400 V tri
➤ Tension entre phases et neutre	:	230 V
➤ Nombre de pole	:	4
➤ Classe d'isolement	:	H
➤ Fréquence	:	50 Hz
➤ Régulation de tension	:	+/- 0.5%
➤ Nombre de palier	:	1
➤ Accouplement	:	direct
➤ Technologie	:	Sans bague ni balai
➤ Indice de protection	:	IP 23
➤ Survitesse (rpm)	:	2250
➤ Classe T° en continu 40°C	:	H / 125K

- Régulation AVR : Oui

Contrôle/Commande : Pupitre APM403

L'APM403 est un module de contrôle / commande s'intégrant parfaitement dans son environnement. Le contrôleur interagit avec les différents sous-ensembles afin de faciliter la conduite du groupe électrogène et de l'installation.

L'APM403 gère ou communique les sous-ensembles suivants : le moteur, l'alternateur, la supervision et l'installation. Il est monté en face avant d'un pupitre fixé sur le châssis du groupe électrogène.

- Fonctionnalités
 - La gestion du moteur au travers des sécurités du moteur, de la gestion et communication avec le régulateur de vitesse, des auxiliaires liés aux différents circuits (Carburant, Refroidissement, Air, Lubrification)
 - La gestion de l'alternateur au travers des sécurités de l'alternateur, de la communication et de la gestion du régulateur de tension, de la compatibilité avec les modes d'excitations AREP / PMG / Shunt, Mesure des températures (Paliers et enroulements)
 - L'APM403 peut assurer une intégration complète avec l'installation au travers de la gestion de l'arrivée réseau, de la gestion de la centrale électrogène, et du management des charges de l'installation (Démarrage et arrêt automatiques des équipements selon la charge demandée par l'installation, gestion wattmétrique, équilibrage des heures de fonctionnements des groupes par rotation automatique des priorités de démarrage et d'arrêt)
 - La gestion de la communication avec les outils de supervision de l'installation au travers des protocoles suivants : Modbus RTU (RS485) ou Modbus TCP/IP (Ethernet)
 - L'APM403 transmet les informations et peut être contrôlé au travers de moyens de communication sans fil : GPRS, 3G, 4G, Géolocalisation
- Affichage
 - Grandeurs mécaniques, électriques, compteurs énergie, comptages et statistiques, Décompte de temporisations, Etat de l'équipement, Affichage des événements, Messages d'alarmes et de défauts, Affichage des codes d'anomalie moteur pour les moteurs équipés d'une électronique embarquée (ECU).
- Mode de fonctionnement
 - OFF, mode automatique, mode manuel, mode test, mode stop
- Mode De Demarrage
 - Démarrage sur ordre extérieur sur bornes (coupure secteur, horloge, ...)
 - Gestion du nombre de tentatives de démarrages (1 à 6 tentatives)

Capot : Capot insonorisé

- Structure modulaire de type M149 version insonorisé de chez REHLKO en tôle d'acier anticorrosion jusqu'à 1500 hbs
- Peinture suivant notre standard : N° RAL 9005 (châssis) et 1014 (capotage)
- Ouverture asymétrique des portes permettant un accès optimisé au pupitre et pour la maintenance régulière, la porte d'accès au coffret de contrôle-commande comporte une serrure à clé unique
- Rainurage des tôles renforçant la solidité du groupe
- Passe-câble pour un raccordement de puissance facilité

- Large panneau amovible à vis imperdables dédié aux techniciens, améliorant l'accès aux portes de maintenance dégagement pour passage de fourches de chariots et transpalettes

Arceau de levage

- Conforme niveau sonore avec la Directive 2000/14/CE.

2.1.6 Clôture, garde-corps et Escaliers métallique GE

Les travaux sont à la charges du lot serrurerie.

Le titulaire du lot devra la mise en place si nécessité, de panneaux acoustiques afin de limiter les bruits gênant pour les utilisateurs.

2.1.7 Alimentation en carburant

Un point de livraison déporté sera créé en contre haut du groupe électrogène, au niveau accessible par le camion-citerne rue de la Croix Audierne. Ce point comprendra un piquage de remplissage sécurisé, raccordé au réservoir du GE par une conduite enterrée ou gâchée, traversant la dénivellation existante.

Le titulaire devra prévoir tous les travaux de génie civil nécessaires (tranchée, protection mécanique, scellement), ainsi que les équipements de sécurité (coffret, vanne, jauge déportée) et l'adaptation de la clôture existante pour l'ajout d'une bouche.

Le titulaire devra prévoir une solution de transfert de carburant adaptée à la dénivellation entre le point de livraison déporté et le réservoir intégré au groupe électrogène situé sur dalle béton. Cette solution comprendra soit une pompe de transfert motorisée installée en pied de dalle, soit l'utilisation de la pompe du camion-citerne, sous réserve de compatibilité technique.

La conduite de refoulement devra être protégée, étanche, et conforme aux normes en vigueur. Un système de sécurité (clapet anti-retour, arrêt d'urgence) devra être intégré. La livraison devra pouvoir être réalisée sans intervention manuelle sur la zone haute.

2.2 Inverseur de Sources

Le présent lot comprend le remplacement de l'inverseur de source manuel actuellement en place dans le TGBT par un inverseur de source automatique motorisé, de calibre équivalent (630 A), adapté au fonctionnement avec le groupe électrogène qui sera installé et le réseau normal.

L'inverseur assurera automatiquement le basculement entre les deux sources d'alimentation (EDF et GE), en fonction de la présence ou de la perte de tension.

L'inverseur sera de marque Schneider Electric ou équivalente, de type ATyS d M 630 A, incluant :

- Un mécanisme de commutation automatique,
- Une commande manuelle de secours,
- Des voyants de position (réseau / GE / défaut),
- Une logique de commande intégrée ou déportée avec bornier de raccordement.

L'ensemble sera raccordé, testé et mis en service conformément aux prescriptions du fabricant du GE et aux normes en vigueur.

2.3 Canalis « Normal » et « Secouru »

Le présent lot comprend le nettoyage complet des canalisations électriques de type "Secouru" situées ailes Ouest, Est et Sud du bâtiment.

L'objectif est de retirer les dépôts de poussière accumulés sur les enveloppes des canalis afin de garantir une dissipation thermique optimale et de préserver les performances électriques et la durabilité des installations.

L'intervention devra s'effectuer sans dépose des canalis, par brossage à sec, aspiration industrielle et/ou nettoyage à air comprimé selon les prescriptions du fabricant et les bonnes pratiques en environnement électrique ainsi que les contraintes d'interventions avec certains éléments toujours en charges (selon exploitations des locaux).

Les précautions nécessaires devront être prises pour éviter toute dégradation des isolants, jonctions ou fixations.

À l'issue du nettoyage, un contrôle visuel de l'état général des canalis sera réalisé, et un rapport photographique avant/après sera transmis.

L'entreprise s'assurera que l'intervention n'interfère pas avec l'alimentation électrique existante, notamment en coordonnant les travaux avec les services d'exploitation.

2.4 Armoires

2.4.1 Généralités

Dans le cadre du projet de rénovation des installations électriques, il est prévu de conserver l'intégralité des tableaux divisionnaires existants, y compris le Tableau Général Basse Tension (TGBT).

Ces équipements, situés à différents niveaux de l'établissement, nécessiteront des ajustements et/ou des mises à jour afin de garantir la conformité avec les nouvelles dispositions et les modifications apportées aux installations.

La protection entre les contacts indirects sera assurée de façon sélective horizontalement (au T.G.B.T.) et verticalement avec le reste des installations.

Les tableaux

- Niveau Sous-Sol :
 - TGBT
 - Coffret Couloir – Sous-Sol Ouest.
 - TD Couloir (côté S033) – Sous-Sol Ouest.
 - Coffret Canalis Secouru 63 A – Sous-Sol Ouest.
 - Coffret Couloir – Sous-Sol Est.
 - Coffret Canalis Secouru 63 A – Sous-Sol Est.
 - Coffret Couloir – Sous-Sol Sud.
 - Coffret Canalis Secouru 63 A – Sous-Sol Sud.
- Niveau RDC (Rez-de-Chaussée) :
 - Coffret Canalis Secouru 63 A – RDC Ouest.
 - Coffret Canalis Secouru 100 A – RDC Ouest.
 - TD Escalier Secondaire – RDC Ouest.
 - TD Escalier Secours – RDC Ouest.
 - Coffret Canalis Secouru 63 A – RDC Est.
 - Coffret Canalis Secouru 100 A – RDC Est.

- TD Escalier Secours – RDC Est.
 - TD Escalier Secours – RDC Ouest.
 - Couloir – RDC Ouest
 - Coffret Couloir – RDC Est
 - TD Général – RDC Sud
- Niveau R+1 :
 - Coffret Canalis Secouru 63 A – R+1 Ouest.
 - Coffret Canalis Secouru 63 A – R+1 Est.
 - Coffret Canalis Secouru 63 A – R+1 Sud.
 - Coffret secouru pièce 140
 - Coffret secouru pièce 138
 - Coffret pièce 133
 - Coffret pièce 131
 - Coffret Couloir – R+1 Ouest.
 - Coffret Couloir – R+1 Est.
 - Coffret Couloir – R+1 Sud.
 - Niveau R+2 :
 - Coffret Canalis Secouru 63A – R+2 Ouest.
 - Coffret Canalis Secouru 63A – R+2 Est
 - Coffret pièce 234 bis
 - Coffret WC
 - Coffret Tableau central
 - Coffret pièce 269 Bis
 - Coffret Couloir – R+2 Ouest.
 - Coffret Couloir – R+2 Est.

2.4.2 Mise à jour des armoires

Avant toute création de nouveaux départs dans les armoires électriques (TGBT et tableaux divisionnaires d'étage ailes Ouest, Est et Sud ...), l'entreprise titulaire du présent lot devra vérifier la disponibilité en puissance ainsi que la capacité résiduelle des appareillages (disjoncteurs, jeux de barres, borniers, etc.).

L'intégration des nouveaux départs ne pourra être réalisée qu'après confirmation écrite de la compatibilité électrique et physique des armoires existantes. En cas d'insuffisance devra proposer les adaptations nécessaires.

2.4.2.1 Tableau général basse tension (TGBT)

Dans le cadre des travaux d'extension et de mise à jour de l'installation électrique du bâtiment CNRS, un nouveau départ sera créé au sein du Tableau Général Basse Tension (TGBT) afin d'alimenter les équipements CVC implantés en toiture et en terrasse.:

- **Départ : CVC Toiture-Terrasse N5**

Ce départ alimentera un tableau divisionnaire étanche en toiture, qui distribuera l'alimentation électrique vers les équipements CVC suivants :

- TD Passerelle 1 : pour la CTA
- TD Passerelle 2 : pour les Extracteurs de sorbonnes + extracteur VMC
- TD Passerelle 3 : pour Extracteur sorbonnes
- TD Plateforme 1 : pour les DRV 2 et DRV 1
- TD plateforme 2 : Pour DRV 3
- TD plateforme 3 : pour DRV 4

La plateforme DRV 4 étant en toiture terrasse N4, L'alimentation du TD toiture N4 pourra, selon étude de l'entreprise à la charge du présent lot, être réalisée soit depuis le TGBT, soit depuis le TD N5, à la convenance de l'entreprise, sous réserve de respecter la chute de tension, la sélectivité et les capacités de courant des départs concernés.

Ce départ sera intégré au Tableau Général Basse Tension (TGBT) existant et devra répondre aux spécifications suivantes :

- Disjoncteur :
Le départ sera protégé par un disjoncteur tétrapolaire adapté à la puissance de l'installation alimentée. Ce disjoncteur sera équipé de contacts auxiliaires permettant la remontée de l'information d'état (ouvert/fermé) vers la Gestion Technique Centralisée (GTC).
- Comptage :
Chaque départ sera équipé d'un compteur d'énergie modulaire (type MID ou équivalent). Les données de consommation seront transmises à la GTC pour un suivi énergétique optimisé.
- Télérelevage :
Le câblage des départs intégrera les liaisons nécessaires pour la remontée des points d'information suivants :
 - État des disjoncteurs (O/F)
 - Présence de tension
 - Index de consommation électrique

Ces informations seront intégrées dans le système de télérelevage compatible avec l'architecture GTC existante (Modbus ou TCP/IP).

En amont, il est prévu le remplacement de l'inverseur de source manuel existant par un inverseur automatique de source avec point zéro de marque Schneider Electric ou équivalent. Ce nouvel inverseur assurera une commutation automatique sécurisée entre l'alimentation réseau et le groupe électrogène, conformément aux normes en vigueur.

2.4.2.2 Tableaux divisionnaires :

Il sera prévu dans le cadre de ce projet,

- Un nouveau départ pour le boîtier de récupération (**500W mono 230V+T**) installé selon le plan CVC. Ce départ sera protégé par des disjoncteurs magnétothermiques de calibre appropriés le câble d'alimentation. Un câble en attente sera réservé au droit de celui-ci. Les coffrets concernés :

Niveau rez-de chaussée

- Couloir – RDC Ouest
- Coffret Couloir – RDC Est
- TD Général – RDC Sud

R+1

- Coffret Couloir – R+1 Ouest.
- Coffret Couloir – R+1 Est.
- Coffret Couloir – R+1 Sud.

R+2

- Coffret Couloir – R+2 Ouest.
- Coffret Couloir – R+2 Est.

- Un nouveau départ au droit des cassettes (**200W mono 230V+T**) installé selon le plan CVC. Ce départ sera protégé par des disjoncteurs magnétothermiques de calibre appropriés le câble d'alimentation. Un câble en attente sera réservé au droit de celui-ci. Pour les coffrets (Conf plan élec). Le tableau concerné par cette mise à jour est :

- Coffret Couloir – R+1 Sud.

- Des départs des départs au droit des registres sorbonnes (2 registres par sorbonne, 24 registres, **24 AC/50HZ**) installés suivant les plans. A ce titre, il sera mis en place un transformateur BT/TBT pour créer de la très basse tension afin d'alimenter. Un câble en attente sera aux droits de ses registres.

Niveau rez-de chaussée

- Couloir – RDC Ouest
- Coffret Couloir – RDC Est
- TD Général – RDC Sud

R+1

- Coffret Couloir – R+1 Ouest.
- Coffret Couloir – R+1 Est.
- Coffret Couloir – R+1 Sud.

R+2

- Coffret Couloir – R+2 Ouest.
- Coffret Couloir – R+2 Est.

2.4.2.3 Autre Modification à prévoir

À la suite des adaptations prévues sur les installations électriques, plusieurs actions seront menées pour assurer la bonne gestion des nouvelles configurations et la continuité d'alimentation des équipements critiques, notamment via la source « Secourue » et le Groupe Électrogène.

Ainsi, les opérations suivantes seront réalisées :

- Chaque tableau divisionnaire et le Tableau Général Basse Tension (TGBT) verront leurs schémas électriques actualisés en fonction des modifications des circuits et des nouvelles connexions établies via la source secours.
- Les synoptiques électriques BT/CFO seront à ajuster pour refléter les changements relatifs à la source d'alimentation secourue et l'ajout des nouveaux départs. Ce document devra notamment mettre en évidence les équipements transférés sur le Groupe Électrogène afin de garantir une continuité de service en cas de coupure de l'alimentation principale.
- Tous les essais et autocontrôles nécessaire à la réception.

2.4.3 Nouvelles installations CVC

2.4.3.1 Généralités :

Dans le cadre de l'alimentation des nouveaux équipements CVC, il sera prévu l'installation d'un tableau divisionnaire étanche :

- TD CVC Terrasse N5, implanté en toiture-terrasse N5.

Ce tableau sera alimenté depuis le nouveau départ créé dans le TGBT existant. Il desservira à son tour un ensemble de tableaux secondaires (TD locaux), chacun situé à proximité des équipements CVC, sur passerelles ou plateformes techniques. Tableaux secondaires à desservir :

- TD passerelle 1/CTA
- TD Passerelle 2
- TD Passerelle 3
- TD Plateforme DRV 1+2
- TD Plateforme DRV 3
- TD Plateforme DRV4
- Ainsi que les éclairages toiture terrasse N5

Les tableaux divisionnaires installés en toiture-terrasse auront :

- Indice de protection : IP65 minimum
- Matière : Polyester renforcé de fibre de verre ou tôle acier thermolaqué avec traitement anticorrosion
- Fixation : Sur support mural ou châssis métallique selon configuration, avec visserie inox ou galvanisée
- Entrées/sorties par presse-étoupes IP66, implantés en partie basse, avec repérage clair
- Un arrêt d'urgence
- Une prise étanche dans chaque tableau ;
- Réserve d'équipement : 20 % minimum
- Acheminement des câbles via chemins de câbles avec capotage

2.4.3.2 Tableau divisionnaire CVC Terrasse N5 :

Arrivées

- Alimentation depuis le TGBT.

Protection TD

- Un interrupteur général différentiel de calibre approprié pour protéger l'ensemble du TD en amont,

Départs

L'armoire comprendra :

- Des disjoncteurs différentiels (30mA) de calibres appropriés pour la protection des circuits lumières, en toiture (éclairage toiture-terrasse N5)
- Les protections de calibres appropriés pour les départs :
 - TD Passerelle 1/CTA,
 - TD Passerelle 2,
 - TD Passerelle 3,
 - TD DRV1+ DRV2,
 - TD DRV3,
 - TD DRV4

Chaque départ pour les TD aura

- Modules auxiliaires de signalisation (état ouvert/fermé) pour GTC
- Compteurs d'énergie sur chaque départ, avec remontée des informations vers la GTC
- Câblage prévu pour télémesure (état, énergie, tension)

Des liaisons électriques seront établies entre ces départs et les TD installés en façade de chaque passerelle et plateformes. Ces liaisons chemineront en chemin de câbles capotés et seront protégés contre les UV.

2.4.3.3 Tableau secondaire passerelle 1 :

Arrivées

- Alimentation depuis le tableau divisionnaire CVC toiture.

Protection TD

- Un interrupteur général différentiel de calibre approprié pour protéger l'ensemble du TD en amont,

Départs

L'armoire comprendra :

- Les protections des départs équipements forces CTA **21 KW Tri + N + T**
- Des disjoncteurs différentiels (30mA) de calibres appropriés pour la protection des circuits lumières, PC (éclairage et PC passerelle 1)

Un câble en attente au droit de l'équipement la CTA. Le raccordement des équipements CVC est au lot CVC

2.4.3.4 Tableau passerelle 2 :

Arrivées

- Alimentation depuis le tableau divisionnaire CVC toiture.

Protection TD

- Un interrupteur général différentiel de calibre approprié pour protéger l'ensemble du TD en amont,

Départs

L'armoire comprendra :

- Des protections des départs Extracteurs sorbonnes (**15**), chacune **1,5kW N + T**,
- Un départ extracteur VMC **400W 230 V + T**
- Des disjoncteurs différentiels (30mA) de calibres appropriés pour la protection des circuits lumières, PC (éclairage et PC passerelle 2)

Le raccordement de chaque équipement CVC est dû au lot CVC.

2.4.3.5 Tableau passerelle 3 :

Arrivées

- Alimentation depuis le tableau divisionnaire CVC toiture.

Protection TD

- Un interrupteur général différentiel de calibre approprié pour protéger l'ensemble du TD en amont,

Départs

L'armoire comprendra :

- Des protections des départs Extracteurs sorbonnes (**15**), chacune **1,5kW Tri N + T**,
- Des disjoncteurs différentiels (30mA) de calibres appropriés pour la protection des circuits lumières, PC (éclairage et PC passerelle 3)

Le raccordement de chaque équipement CVC est dû au lot CVC.

2.4.3.6 Tableau plateforme DRV 1 + DRV2 :

Arrivées

- Alimentation depuis le tableau divisionnaire CVC toiture.

Protection TD

- Un interrupteur général différentiel de calibre approprié pour protéger l'ensemble du TD en amont,

Départs

L'armoire comprendra :

- Une protection de calibre approprié pour départ DRV1 **11 kW Tri N + T**,
- Une protection de calibre approprié pour départ DRV2 **20 kW Tri N + T**,
- Une protection de calibre approprié pour départ attente centrale chambre frigo **7 kW Tri N + T**,
- Chaque départ DRV sera équipé d'un compteur permettant de mesurer la consommation d'énergie. Ces informations devront être intégrées dans le système de GTC pour une gestion optimisée de l'énergie.
- Des disjoncteurs différentiels (30mA) de calibres appropriés pour la protection des circuits lumières, PC (éclairage et PC plateforme DRV1+DRV2)

Un Câble en attente de section appropriée en attente au droit des différents équipements CVC.

2.4.3.7 Tableau plateforme DRV 3 :

Arrivées

- Alimentation depuis le tableau divisionnaire CVC toiture.

Protection TD

- Un interrupteur général différentiel de calibre approprié pour protéger l'ensemble du TD en amont,

Départs

L'armoire comprendra :

- Des disjoncteurs différentiels (30mA) de calibres appropriés pour la protection des circuits lumières, PC de la plateforme DRV1+DRV2
- Une protection de calibre approprié pour départ DRV3 **23 kW Tri N + T**,
- Une protection de calibre approprié pour départ attente centrale chambre frigo **7 kW Tri N + T**,
- Des disjoncteurs différentiels (30mA) de calibres appropriés pour la protection des circuits lumières, PC (éclairage et PC plateforme DRV 3)

Un Câble en attente de section appropriée en attente au droit des différents équipement.

2.4.3.8 Tableau plateforme DRV 4 :

Arrivées

- Alimentation depuis le tableau divisionnaire TGBT.

Protection TD

- Un interrupteur général différentiel de calibre approprié pour protéger l'ensemble du TD en amont,

Départs

L'armoire comprendra :

- Des disjoncteurs différentiels (30mA) de calibres appropriés pour la protection des circuits lumières, PC de la plateforme DRV1+DRV2
- Une protection de calibre approprié pour départ DRV4 **7 kW Tri N + T**,
- Une protection de calibre approprié pour départ attente centrale chambre frigo **7 kW Tri N + T**,
- Des disjoncteurs différentiels (30mA) de calibres appropriés pour la protection des circuits lumières, PC (éclairage plateforme DRV4 et Cheminement terrasse N4)

Un Câble en attente de section appropriée en attente au droit des différents équipements.

NB : L'entreprise à la charge du présent lot prévoira l'installation en façade des nouveaux TD, des arrêts d'urgences. Tous les câbles circuleront dans des chemins de câbles avec capotage protégés contre les UV. Pénétrations ou les sorties des câbles d'alimentation en terrasse se feront avec des crosses. Aussi il sera installé sur chaque passerelle/plateforme une PC étanche 16 A.

2.4.4 Nouvelles installations plomberie

Il sera prévu des alimentations pour les travaux du lot PB.

BILAN DE PUISSANCE ELECTRIQUE ET ATTENTES PREVUES				
NIVEAU / EMBLACEMENT	DESIGNATION DES EQUIPEMENTS	QUANTITE ATTENTES	PUISSANCE (KW)	TENSION
Sous-Sol – Sanitaires Communs	Ballons ECS – 50 Litres	1	1,2 kW	230 MONO
Sous-Sol – Labos	Modules ECS Instantanés	1	3,5 kW	230 MONO
RDC – Sanitaires Communs	Ballons ECS – 50 Litres	1	1,2 kW	230 MONO
RDC – Labos	Modules ECS Instantanés	10	10 x 3,5 = 35 kW	230 MONO
R+1 – Sanitaires Communs	Ballons ECS – 50 Litres	1	1,2 kW	230 MONO
R+1 – Labos	Modules ECS Instantanés	12	12 x 3,5 = 42 kW	230 MONO
R+2 – Sanitaires Communs	Ballons ECS – 50 Litres	1	1,2 kW	230 MONO
R+2 – Labos	Modules ECS Instantanés	8	8 x 3,5 = 28 kW	230 MONO
TOTAL	Installations de PLOMBERIE	35	113,3kW	Arr.114 kW

Les départs seront pris depuis le coffret de la zone correspondante.

L'entreprise se rassurera de la disponibilité de la puissance dans le coffret de la zone correspondante.

En cas de non-disponibilité, de nouveaux TD seront installés et alimentations pour ce TD seront prises depuis le TGBT.

L'entreprise prévoira dans ont offre le cout d'installation d'un nouveau TD ou d'extension du TGBT et le départ tirés depuis le TGBT.

2.4.5 Nouvelles installations Lot Chambres froides

Il sera prévu des alimentations pour les travaux du lot Chambres froides (Alimentation des GF / Prises lumineaires et équipements pour les laboratoires). L'entreprise se coordonnera avec le lot pour recenser les besoins électriques.

Les départs seront pris depuis le coffret de la zone correspondante.

L'entreprise se rassurera de la disponibilité de la puissance dans le coffret de la zone correspondante.

En cas de non-disponibilité, de nouveaux TD seront installés et alimentations pour ce TD seront prises depuis le TGBT.

L'entreprise prévoira dans ont offre le cout d'installation d'un nouveau TD ou d'extension du TGBT et les départs tirés depuis le TGBT.

2.5 Eclairages

2.5.1 Généralités

Dans le cadre de la rénovation des installations d'éclairage, il est prévu que tous les luminaires intérieurs soient disposés à une hauteur permettant un entretien courant sans recours à des équipements motorisés, et ce, sur l'ensemble des quatre niveaux concernés par le projet, sans exception.

Bien que l'installation actuelle comporte déjà certains luminaires LED, il est impératif de procéder à la dépose complète de l'ensemble des luminaires existants.

Ces derniers seront remplacés par de nouveaux dispositifs d'éclairage conformes aux normes en vigueur et adaptés aux zones suivantes :

- Les paliers,
- Les circulations horizontales,
- Les circulations verticales.

Les câbles existants seront conservés à l'exception de ceux situés dans les circulations verticales.

Il sera installé en toiture terrasse des éclairages de cheminements et des éclairages pour les passerelles CVC.

Les marques et références sont données à titre indicatif de la qualité souhaité. Du matériel d'autre provenance, de mêmes caractéristiques techniques, électriques, photométriques, présentant une résistance au feu et un indice de protection supérieur ou égal pourra être proposé, tout en respectant le rendu architectural souhaité.

Le dispositif doit couvrir l'ensemble de l'espace concerné par zones maximales de 100 m² pour « Circulations horizontales ».

Le dispositif sera équipé d'une fonction détection de luminosité (prise en compte de l'éclairage naturel et/ou de l'éclairage artificiel) pour « Circulations verticales »

Pour les circulations communes horizontales et dispositif d'éclairage doit couvrir l'ensemble de l'espace concerné par zone maximale de 100 m² sur un même niveau.

Chaque aile est indépendante.

L'Entreprise aura la responsabilité de vérifier les niveaux d'éclairement (calculs d'éclairement) et de compléter s'il y a lieu dans certains endroits, le nombre de luminaires nécessaire pour atteindre le seuil spécifié.

La mesure d'éclairement se réalise au sol.

Le niveau d'éclairement demandé est un niveau d'éclairement moyen horizontal à maintenir.

Le niveau d'éclairement moyen est déterminé par diverses mesures d'éclairement ponctuelles en établissant une moyenne arithmétique :

$$Emoy = (E1 + E2 + \dots + En) / n$$

Il est à comparer à l'éclairage demandé multiplié par un facteur de maintenance (de l'ordre de 1,2).

2.5.2 Paliers ascenseur

Pour l'éclairage des paliers, il sera prévu l'installation de dalles LED encastrées, pilotées par protocole DALI.

Ces dalles LED seront adaptées à la trame du faux-plafond existant.

➤ Niveau d'éclairage moyen	:	100 lux
➤ Types de luminaires	:	Dalle encastré LED
➤ Marque	:	SYLVANIA ou équivalent.
➤ Série	:	START Panel Backlit
➤ IP	:	40
➤ IK	:	03
➤ Couleur	:	au choix de l'architecte
➤ Lampe	:	LED 27 W 4000°K
➤ Efficacité lumineuse du luminaire	:	125 lm/W

Pour les paliers ascenseurs avec faux plafond métallique (N2) :

➤ Types de luminaires	:	Downlight encastré LED
➤ Marque	:	CLAREO ou équivalent.
➤ Série	:	DownRay Flat
➤ IP	:	44
➤ IK	:	07
➤ Couleur	:	au choix de l'architecte
➤ Lampe	:	LED 20 W 4000°K
➤ Efficacité lumineuse du luminaire	:	88 lm/W

2.5.3 Circulations horizontales Infrastructure

Dans les circulations horizontales en infrastructure, des luminaires LED étanches en saillie, pilotés en DALI, seront à installer.

Préconisation : Luminaire LED étanche de la gamme ARAGON FIT de chez TRILUX ou équivalent. Le niveau d'éclairage minimal requis sera de 100 lux au sol.

➤ Niveau d'éclairage moyen	:	100 lux
➤ Types de luminaires	:	Tube LED
➤ Marque	:	TRILUX ou équivalent.
➤ Série	:	ARAGON FIT
➤ IP	:	66
➤ IK	:	08
➤ Couleur	:	au choix de l'architecte
➤ Lampe	:	LED 18 W 4000°K
➤ Efficacité lumineuse du luminaire	:	161 lm/W

Une partie de l'aile Sud du R+1 possède des faux plafonds 600*600. Ce faux plafond est conservé, des dalles LED identiques à ceux du palier ascenseurs seront installés.

2.5.4 Circulations horizontales superstructure

Dans les circulations horizontales (couloirs de circulation des salles) en super structure, des luminaires LED en saillie, également pilotés en DALI, seront à installer.

Préconisation : Luminaire LED en saillie de la gamme LUCEOS D de chez TRILUX, ou équivalent.

Le niveau d'éclairement minimal requis sera de 100 lux au sol.

➤ Niveau d'éclairement moyen	:	100 lux
➤ Types de luminaires	:	Luminaire étanche
➤ Marque	:	TRILUX ou équivalent.
➤ Série	:	LUCEOS D
➤ IP	:	66
➤ IK	:	08
➤ Couleur	:	au choix de l'architecte
➤ Lampe	:	LED 26 W 4000°K
➤ Efficacité lumineuse du luminaire	:	127 lm/W

2.5.5 Circulations verticales superstructure et infrastructure

Pour les circulations verticales (escaliers), il sera prévu l'installation LED en saillie, pilotées en DALI avec détecteur intégré.

De nouveaux emplacement des luminaires seront étudiés.

➤ Niveau d'éclairement moyen	:	150 lux
➤ Types de luminaires	:	HUBLOT LED
➤ Marque	:	CLAREO ou équivalent.
➤ Série	:	DOMOLED
➤ Corps et diffuseur	:	Polycarbonate
➤ IP	:	68
➤ IK	:	10
➤ Couleur	:	au choix de l'architecte
➤ Lampe	:	LED 18W 4000°K
➤ Efficacité lumineuse du luminaire	:	112 lm/W

2.5.6 Toitures-Terrasses et passerelle Toitures terrasses

L'entreprise mettra en œuvre un éclairage pour le cheminement en toiture et un pour les passerelles, destiné à sécuriser l'accès et les déplacements du personnel de maintenance.

Les éclairages seront fixés sur garde-corps ou sur mât et avec corps en aluminium traité anti-corrosion et optique anti-éblouissement. Pour les cheminements, les luminaires seront équipés de casquettes.

➤ Niveau d'éclairement moyen	:	20 lux au sol
➤ Types de luminaires	:	Projecteur
➤ Marque	:	CLAREO ou équivalent.
➤ Série	:	Floodlight MultiRay
➤ Corps et diffuseur	:	Polycarbonate
➤ IP	:	66
➤ IK	:	08
➤ Couleur	:	au choix de l'architecte
➤ Lampe	:	LED 50W 3000°K

- Efficacité lumineuse du luminaire : 160 lm/W

Pour les passerelles, les luminaires seront fixés sur les gardes corps des passerelles

- Niveau d'éclairage moyen : 80 lux au sol
- Types de luminaires : tubulaire
- Marque : CLAREO ou équivalent.
- Série : START EverPark
- Corps et diffuseur : Polycarbonate
- IP : 65
- IK : 08
- Couleur : au choix de l'architecte
- Lampe : LED 40W 3000°K
- Efficacité lumineuse du luminaire : 100 lm/W

2.6 Commande des éclairages

2.6.1 Généralités

Dans le cadre de la rénovation du système d'éclairage, il est prévu d'intégrer des détecteurs de présence ainsi que des détecteurs combinant présence et capteur de luminosité.

Ces dispositifs permettront une gestion optimisée de l'énergie en adaptant l'allumage en fonction de l'occupation des espaces et de la luminosité ambiante.

De plus, il est prévu la dépose systématique de tous les interrupteurs et boutons poussoirs existants dans les zones concernées par ce nouveau dispositif, afin de garantir une automatisation complète et conforme aux normes actuelles de gestion énergétique.

2.6.2 Allumage des paliers ascenseurs

L'éclairage des paliers sera géré exclusivement par des détecteurs de présence et de luminosité avec temporisation. Le système sera configuré de manière à assurer un fonctionnement en mode mixte, avec un tiers de l'éclairage permanent (géré par le contacteur d'horloge horaire) et les deux tiers restants contrôlés par les détecteurs de présence.

L'entreprise prévoira l'allumage des luminaires paliers à l'ouverture des portes de l'ascenseur.

Préconisation : Détecteurs de présence et de luminosité encastrés de chez B.E.G, ou équivalent.

2.6.3 Allumage des circulations horizontales

L'éclairage des circulations horizontales sera géré exclusivement par des détecteurs de présence et de luminosité avec temporisation. Le système sera configuré de manière à assurer un fonctionnement en mode mixte, avec un tiers de l'éclairage permanent (géré par le contacteur d'horloge horaire) et les deux tiers restants contrôlés par les détecteurs de présence.

Préconisation : Détecteurs de présence et de luminosité en saillie de chez B.E.G, ou équivalent.

2.6.4 Allumage des circulations verticales

Pour les circulations verticales (escaliers), l'éclairage sera géré exclusivement par détecteur intégré au luminaire.

2.6.5 Allumage des toitures-terrasses.

L'allumage sera automatique via cellule crépusculaire et horloge programmable, avec coupure manuelle possible dans le tableau TD CVC Terrasse N5 pour la terrasse N5 et dans le tableau TD Plateforme DRV 4 pour la terrasse N4.

2.6.6 Allumage des passerelles en toitures-terrasses.

L'éclairage des passerelles sera géré exclusivement par des interrupteurs étanches lumineux repris depuis le tableau de la passerelle ou plateforme correspondante.

2.7 Prise de Courants

2.7.1 Généralités

Les prises de courant en saillie (hors prises pour le ménage) présentes dans l'ensemble des circulations des quatre niveaux, toutes zones confondues, seront déposées et les circuits correspondants supprimés.

Les circuits des prises de courant destinées au ménage, situés dans les ailes (Sud, Est, Ouest) ainsi que sur les paliers d'ascenseur de chaque niveau, seront conservés. Les prises existantes seront remplacées par des modèles encastrés.

Dans le cas où une aile disposerait de moins de deux prises de courant dédiées au ménage, l'entreprise en charge du présent lot devra procéder à l'ajout des équipements nécessaires afin d'atteindre un minimum de deux prises par aile et par palier d'ascenseur à chaque étage.

Les prises de courant à installer seront de type encastré, monophasé avec terre et triphasé, de la gamme MOSAIC de chez Legrand ou équivalent.

Ce choix est guidé par la nécessité de garantir la conformité aux normes en vigueur (NF C 15-100), tout en assurant une intégration esthétique dans les espaces concernés.

2.7.2 Remarques complémentaires

Les opérations de remplacement devront prendre en compte la nature des parois, afin de veiller à une bonne installation des boîtiers encastrés et à la préservation de l'intégrité des cloisons, que celles-ci soient en béton, plâtre ou autres matériaux.

De plus, les connexions devront être réalisées selon les prescriptions de la norme NFC 15-100 pour assurer la sécurité des utilisateurs.

2.8 Eclairage de sécurité

Il est prévu de conserver la majeure partie des éclairages de secours existants dans le cadre de cette rénovation.

Les Blocs Autonomes d'Éclairage de Secours (BAES) existante d'ancienne génération (NON-LED), défectueux ou usés devront être remplacés par des BAES LED.

L'entreprise installera les Blocs Autonomes d'Éclairage de Secours (BAES) dans les zones où ils ne sont pas présents.

L'installation des Blocs Autonomes d'Éclairage de Secours (BAES) doit impérativement assurer un éclairage suffisant pour permettre une évacuation en toute sécurité lors d'une situation d'urgence.

Les exigences réglementaires à cet égard précisent que les BAES doivent respecter les critères suivants :

- Éclairage minimal des cheminements : Les BAES doivent fournir un éclairage au sol d'au moins 1 lux dans les voies de circulation pour garantir une visibilité adéquate.
- Éclairage des obstacles et des sorties : Un éclairage d'au moins 5 lux est requis au niveau des obstacles et des sorties afin d'éviter les accidents et de faciliter l'évacuation.

Tous les blocs d'éclairage de sécurité ajoutés devront être compatibles avec les dispositifs existants et répondre aux exigences des systèmes auto-testables SATI.

Ces dispositifs seront des modèles extra-plats utilisant une technologie 100 % LED.

Les blocs autonomes d'éclairage de sécurité à installer seront du type étanche, avec un indice de protection IP 55 et une résistance aux chocs de niveau IK 10.

Ils appartiendront à la classe II, garantissant une double isolation électrique. La série recommandée est PRIMO3 ET 60LA

Le matériel sera fourni par des marques de référence telles que KAUFEL, ou tout autre constructeur proposant des équipements équivalents respectant les normes en vigueur.

2.9 Batterie de Condensateur

2.9.1 Généralités

Il est prévu dans le présent lot de procéder au remplacement de la batterie de condensateurs actuelle.

La nouvelle batterie sera installée à l'emplacement de l'équipement existant, au sein du local TGBT (Tableau Général Basse Tension) situé au sous-sol 1, dans la zone « Est ».

La nouvelle batterie sera une batterie de condensateur automatique et de même capacité que l'existante 125KVAR.

2.9.2 Révision du facteur de puissance

Cette intervention vise à réviser le facteur de puissance ($\cos \phi$), afin d'adapter la compensation de l'énergie réactive aux besoins réels du site, tout en évitant toute surcompensation.

Il est primordial d'ajuster ce facteur pour garantir une utilisation plus efficace des équipements électriques et réduire les pertes énergétiques liées à la consommation de puissance réactive.

Les études préalables comprendront une campagne de mesures et de relevés détaillés, destinés à analyser le profil de charge et à identifier précisément les besoins en compensation réactive.

2.9.3 Choix équipement

Ces analyses décrit ci-dessus permettront de calibrer la nouvelle installation pour une performance optimale, en tenant compte des fluctuations de la demande énergétique.

La Batterie de condensateur automatique sera de la gamme VarSet-125kvar DR3,8 400V 50Hz de chez Schneider Electric. Elle aura plusieurs gradins.

Les condensateurs triphasés seront de type VarPlus Can ou équivalent et auront les caractéristiques suivantes :

- Constitué d'un film auto-cicatrisant métallisé en polypropylène et étant contenu dans une enveloppe aluminium.

- Seront équipés d'une résistance de décharge et d'un système de sécurité qui déconnectera mécaniquement et simultanément les trois phases en cas de surpression.
- Pourront accepter un courant maximal permanent de 1,8 Dans une tension supérieure d'au moins 10 % à leur tension nominale.

Le régulateur varométrique sera du type VarPlus Logic (ou équivalent) à microprocesseur avec un écran LCD. Le régulateur sera nativement communicant selon le protocole modbus et doté d'un port RS485 pour connexion à un système de supervision. Il permettra le contrôle jusqu'à 12 degrés.

3 Cfa

3.1 Système de Sécurité Incendie (SSI)

3.1.1 Généralités

Le bâtiment B26 est actuellement équipé d'un Système de Sécurité Incendie (SSI) de catégorie A, comprenant des équipements d'alarme de type 1, conformément aux exigences des normes en vigueur du bâtiment.

La centrale de gestion du SSI est localisée au rez-de-chaussée, dans la zone dite "Centrale", à droite de l'entrée principale du bâtiment B26.

3.1.2 Mise en conformité de la SSI

À la suite de la détection d'alarmes techniques de type « Déangement » lors des relevés réalisés sur site, révélant des dysfonctionnements récurrents nécessitant une intervention corrective, une mise en conformité complète du système de sécurité incendie sera réalisée par l'entreprise.

Cette intervention visera à rétablir le bon fonctionnement du SSI et à assurer sa conformité avec les exigences réglementaires en vigueur.

Les actions prévues dans ce cadre sont les suivantes :

- Mise en œuvre des actions nécessaires pour assurer le bon fonctionnement de la centrale de sécurité incendie (SSI), incluant la mise à jour de la centrale si nécessaire afin de lever les alarmes techniques de type « Déangement » et garantir la continuité de service du système.
- Contrôle et repositionnement des détecteurs incendie si leur implantation actuelle s'avère inadaptée. Des ajouts de détecteurs seront prévus dans les zones à risque ou insuffisamment couvertes, conformément aux exigences réglementaires en matière de couverture incendie.
- Vérification et remise en état fonctionnel des déclencheurs manuels (bris de glace), incluant le remplacement ou le réajustement des équipements défectueux ou mal positionnés.

L'entreprise doit :

- L'asservissement, le câblage, la programmation et le raccordement des PCF DAS de même pour le déverrouillage des sorties. Elle devra établir et fournir une note de calcul des consommations des lignes d'asservissement des PCF existantes, afin de vérifier le respect du seuil admissible pour les lignes, en tenant compte des PCF supplémentaires projetés. En ce sens, l'entreprise doit s'assurer par note de calcul que l'ajout des nouvelles portes coupe-feu à la détection incendie ne fait pas dépasser les 1A prévu pour les deux lignes existantes. Si cette vérification mettait en évidence un dépassement des capacités de la ligne, l'entreprise devrait prévoir la mise en œuvre d'une alimentation électrique de sécurité (AES) externe, conformément aux prescriptions SSI en vigueur. A cette effet, l'entreprise fournira dans offre le cout unitaire de l'ajout d'une AES externe.
- L'ajout de FLASH dans les sanitaires et les vestiaires
- Le remaniement des Détecteurs Automatique d'Incendie, des Indice d'Adresse et des Déclencheurs Manuels d'Alerte Sonore et/ou Alarme selon le nouvel aménagement.
- La mise à jour de l'Unité d'Aide à l'Exploitation (UAE)
- La fourniture des EXE SSI complet de tous les niveaux « plans, synoptique, certificat, etc. » ainsi que pour le DOE avec les plans en DWG
- La sous-traitance avec la société DEF pour les mises en service et le DOE
- Prendre en compte le cahier des charges du CSSI

Les boîtiers de réarmement seront actionnables sans manipulation des dalles de Faux plafond. Ils seront à hauteur d'homme.

Les éléments du SSI présentant des signes de défaillance ou d'usure (détecteurs, câblage, déclencheurs, extincteurs, etc.) seront remplacés.

A cet effet l'entreprise fournira dans son offre, le coût unitaire de remplacement de chaque équipement.

3.1.3 Mise en place de diffuseurs sonores en toitures

L'entreprise devra s'assurer de l'audibilité effective des alarmes incendie sur l'ensemble des zones de toiture accessibles ou susceptibles d'être occupées dans le cadre de l'exploitation ou de la maintenance du bâtiment.

À ce titre, elle réalisera des essais d'audibilité en conditions réelles afin de vérifier la perception correcte des signaux d'alarme depuis la toiture. En cas d'insuffisance constatée, l'entreprise devra prévoir, fournir et installer tous les équipements nécessaires, notamment des diffuseurs sonores complémentaires, afin de garantir une audibilité conforme aux exigences réglementaires et de sécurité.

Elle devra également établir et fournir une note de calcul des consommations de la ligne d'asservissement existante, afin de vérifier le respect du seuil admissible pour la ligne, en tenant compte des diffuseurs supplémentaires projetés.

Si cette vérification mettait en évidence un dépassement des capacités de la ligne, l'entreprise devrait prévoir la mise en œuvre d'une alimentation électrique de sécurité (AES) externe, conformément aux prescriptions SSI en vigueur. A cette effet, l'entreprise fournira dans offre le cout unitaire de l'ajout d'une AES externe.

L'ensemble de ces prestations comprendra les adaptations de câblage, raccordements, essais, réglages et mises en service, sans incidence financière pour le maître d'ouvrage.

3.2 Gestion Technique Centralisée (GTC)

3.2.1 Généralités

Il sera prévu dans le présent lot, l'installation, le raccordement et la mise en service d'un nouveau coffret de télérelevage.

Ce coffret, nommé « Coffret Télérelevage 2 » destiné à être intégré au système de Gestion Technique Centralisée (GTC) existant du bâtiment, sera installé dans le local technique HT/BT et servira à optimiser la gestion technique des installations. L'entreprise mettra en œuvre un concentrateur WAGO, identique ou équivalent à celui existant sur site. Le raccordement au réseau GTC se fera sur un port Ethernet dédié du switch GTC, à prévoir et à identifier spécifiquement pour ce coffret.

Ce coffret inclura les éléments suivants :

- Une liaison dédiée sera établie depuis le Tableau Général Basse Tension (TGBT).
- L'installation de télérelevage sera dimensionnée pour être équivalente à celle de la Gestion Technique Centralisée (GTC) déjà existante.
- Des protocoles standardisés tels que Modbus ou TCP/IP (Ethernet) seront utilisés pour garantir une compatibilité totale avec l'architecture en place et permettre une intégration dans le système GTC existant.

Le système de gestion technique mis en œuvre est un système de type GTC (Gestion Technique Centralisée), intégré à l'infrastructure GTB de l'ensemble du CNRS.

Son architecture reposera sur un réseau full IP compatible Modbus TCP/IP, BACnet/IP, permettant la supervision des nouvelles installations techniques (CVC, comptage énergétique, disjoncteurs, GE...).

L'intégration et la configuration réseau seront réalisées en coordination avec le mainteneur ou intégrateur GTC du site afin de garantir la compatibilité et la supervision homogène de l'ensemble.

3.2.2 Fonctionnalités du Coffret de Télérelevage 2

Le nouveau coffret de télérelevage permettra au poste de supervision d'assurer plusieurs fonctions essentielles:

- Reprise des contacts auxiliaires de position disjoncteur (O/F),
- Remontée des valeurs de comptage énergie électrique (kWh, puissance, tension, courant...),
- Visualisation de la présence tension sur les départs surveillés,
- Transmission des données au système GTC existant via le réseau IP du bâtiment,
- Compatibilité avec les outils de supervision existants (interface GTC),
- Intégration de points GTB fournis par le maître d'ouvrage (liste à transmettre avant configuration finale)

Plusieurs points de contrôle seront repris dans l'ensemble du projet, principalement pour la gestion des nouveaux équipements CVC, comme les systèmes de compensation d'air des sorbonnes.

3.2.3 Supervision et mise à jour

La supervision sera intégrée à la plateforme de supervision, déjà en place.

La Maîtrise d'Ouvrage veillera à la mise à jour de cette plateforme pour inclure les nouveaux équipements dans le périmètre de supervision.

L'entreprise a à sa charge la garantie de remonter des points sur la GTC. Elle devra mener les essais en fin de chantier avec le superviseur.

Durant les études de d'exécutions, l'entreprise sera par ailleurs chargée de mettre au point la table d'échange liée à son installation.

Pour la GTC du lot CVC, le titulaire du lot devra fournir la connexion au réseau informatique afin de remonter les équipements suivants :

- CTA
- SSC
- Asservissement des sorbonnes
- Positions des clapets

4 Prescriptions générales

4.1 Définitions contractuelles des travaux

4.1.1 Généralités

Les travaux dus au titre du présent lot peuvent comporter des prestations annexes, spécifiques à divers Corps d'état ou spécialisations. Toutes devront être exécutées en respectant scrupuleusement les règles de l'art s'y rapportant. Il appartient à l'entreprise, dans le cadre et les conditions de son offre, de se faire assister, chaque fois que nécessaire, par un spécialiste, voire un sous-traitant reconnu, pour toutes les mises en œuvre particulières qui ne seraient pas directement de sa compétence.

La responsabilité de l'entreprise sera, bien entendu, engagée pour toute intervention inadaptée, voire mauvaise réalisation qui pourraient affecter, tant les ouvrages et/ou les équipements mis en place que ceux existants. Dans le but, notamment, d'éliminer au maximum les risques de ce genre, chaque prestation spécifique devra, préalablement à toute exécution, faire l'objet d'une présentation, d'une définition précise, voire d'un plan de détail lorsqu'il s'agira, notamment, de mise en œuvre ou d'implantation particulière de matériel. Par ailleurs, l'entreprise devra apporter la garantie de la parfaite maîtrise de la prestation.

Il est entendu, sauf réserve clairement exposée par écrit lors de la remise de son offre, que l'entreprise fera siennes toutes les prescriptions, impositions options et garanties, pour l'ensemble des prestations et matériels demandés. De ce fait, elle ne pourra en aucun cas les mettre en cause pour ne pas garantir la bonne et complète exécution d'une prestation demandée et sa parfaite conformité.

L'ensemble des prestations demandées dans le présent descriptif, complété par les pièces jointes, s'entend toutes sujétions de fourniture et de mise en œuvre comprises, sauf mention particulière explicite, dans la suite du présent document.

4.1.2 État des lieux

L'entrepreneur réunit tous les renseignements nécessaires à l'appréciation des difficultés d'exécution imposées par la disposition des lieux existants (difficultés d'approvisionnement et d'accès des engins, exigences de voiries et de police, etc.).

En conséquence, sa proposition est sensée tenir compte des divers impératifs résultant du lieu d'implantation et il ne pourra prétendre par la suite à aucun supplément ou plus-value sous prétexte que ses prévisions, basées sur les seules indications figurées aux plans et devis descriptifs se révéleraient insuffisantes eu égard à l'importance réelle des travaux ou aux sujétions imposées par les diverses particularités du projet, cette clause s'applique à l'étendue de ses prestations.

De plus, l'entrepreneur est responsable de tous désordres qui seraient occasionnés par l'exécution de ses travaux et des incidents dus à la non-observation des prescriptions ou règlements en vigueur dont il devra réparation à ses frais, y compris tous les frais de réparation des dommages causés par ses engins et camions tant à l'intérieur du bâtiment que sur la voirie publique.

Les équipements et systèmes installés respecteront les dispositions du nouveau règlement européen relatif à la protection des personnes physiques à l'égard des données à caractère personnel et à la libre circulation de ces données

4.1.3 Dossier de consultation

Les travaux à prévoir sont définis par les pièces suivantes qui font partie intégrante du présent dossier de consultation des entreprises :

- Cahier des prescriptions communes,
- C.C.C.M.,

- C.C.T.P. du corps d'état concerné,
- Plans du corps d'état concerné,
- C.C.T.P. des autres corps d'états,
- Plans des autres corps d'état,
- Des plans architecte,
- Cahier de charge de sécurité incendie,
- Plans et carnet de détail de sécurité incendie,
- CCTC

Les documents énumérés ci-dessus correspondent à la prestation d'étude exhaustive due par l'entreprise, au titre de sa mission qui le lie avec le Maître d'ouvrage, et ne tiennent pas compte des techniques de réalisation spécifiques à chaque entreprise.

Les travaux doivent obligatoirement être réalisés suivant les prescriptions du planning définissant les diverses phases d'exécution imposées par le contexte particulier de l'opération.

4.1.4 Dossier DCE

L'ensemble des documents du Dossier Technique a pour but de faire connaître à l'Entreprise les ouvrages à exécuter. Avant de remettre son offre, l'Entreprise a le devoir de compléter son information, si elle le juge nécessaire, auprès du Maître d'ouvrage, du Maître d'œuvre et ses assistants, des Organismes de Contrôle désignés et du Distributeur, de sorte que l'exécution ne souffre d'aucune contestation ultérieure.

Il est rappelé, que l'Entreprise doit des prestations d'étude au-delà de la mission confiée au Maître d'œuvre. A ce niveau, elle engage sa responsabilité de telle solution partielle en explicitant sa solution propre dans son offre, avec variante chiffrée en plus ou moins-value. Le désaccord sera réglé avec un arbitrage éventuel extérieur. Enfin toute anomalie technique est signalée au Maître d'œuvre, avant remise de l'offre, pour redressement immédiat.

4.1.5 Contacts avec les Concessionnaires

L'Entreprise prendra à sa charge les démarches nécessaires avec les concessionnaires pour confirmer les prestations à réaliser au titre du présent corps d'état.

Le maître d'œuvre sera tenu au courant de ces réunions et y participera-s'il le juge nécessaire.

Avant tout début de travaux, les documents approuvés par les concessionnaires seront transmis à la maîtrise d'œuvre. En aucun cas, des travaux supplémentaires ne pourront être acceptés s'ils sont liés à une modification de prestations émanant d'un concessionnaire sans approbation par la maîtrise d'œuvre.

L'Entrepreneur, dès le début du chantier, remplira les imprimés nécessaires aux demandes de branchements du Maître de l'Ouvrage et ceci dans un délai compatible avec le planning tous corps d'état du chantier.

Après réalisation de ses prestations, l'Entreprise mettra du personnel compétent à la disposition des concessionnaires pour obtenir sa réception et faire aboutir les demandes de branchements.

4.1.6 Échantillonnage

L'entreprise doit obtenir, avant mise en fabrication, approvisionnement et livraison sur le site, l'agrément du matériel devant être mis en œuvre.

Les matériels et équipements sont toujours de première marque. Chaque matériel proposé doit être conforme aux normes NF et le cas échéant doit être accompagné de leur certificat de conformité aux normes.

Les marques et types retenus par le soumissionnaire sont précisés dans son offre et notamment dans son mémoire technique.

Avant exécution, il présente au minimum 3 échantillons de chaque équipement aux représentants de la maîtrise d'œuvre, qui se réservent toujours le droit de refuser le choix du type ou de la marque si l'équivalence, suivant les critères techniques et architecturaux définis au présent dossier, n'est pas avérée. Cette prestation étant incluse dans le prix global et forfaitaire du présent marché.

4.1.7 Nettoyage

Pendant toute la durée des travaux, l'Entreprise doit assurer l'enlèvement quotidien de ses gravats, emballages, etc. et de leur transport aux décharges publiques.

Avant la réception, tous les ouvrages sont soigneusement nettoyés pour qu'ils soient prêts à l'utilisation avant réception.

L'Entrepreneur surveille ou assure lui-même avec le plus grand soin le nettoyage quotidien, dont il a l'entière responsabilité.

4.2 Documents à fournir par l'entreprise

4.2.1 Avec sa proposition

Les documents généraux de la consultation et en particulier le CCAP et le RC précisent les conditions et les délais dans lesquels les entreprises doivent remettre leurs propositions, ainsi que les principales pièces à fournir.

La proposition de l'entreprise est considérée comme répondant au présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP), lequel définit l'installation projetée ainsi qu'au critère de performances à atteindre.

4.2.2 Avant les travaux

Les documents établis par le maître d'œuvre sont des documents de projet. Tous les documents à la charge du maître d'œuvre sont inclus au présent dossier.

Ils traduisent pour l'entrepreneur, le programme du Maître d'Ouvrage et comportent les hypothèses prises en compte pour l'établissement du marché.

À partir des documents de projet fournis par le maître d'œuvre, l'entrepreneur établit l'ensemble des documents d'exécution nécessaires à la mise en œuvre des ouvrages objet du présent marché, y compris en cas d'adaptation du projet.

Les plans d'exécution seront réalisés par l'entreprise à partir des résultats des études d'exécution de l'entreprise, des choix technologiques définitifs, au moment de la signature des marchés et avenants, ainsi que des méthodes propres à l'entreprise, des échanges de l'entreprise avec les concessionnaires et futurs utilisateurs du site.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que ses ouvrages doivent être coordonnés tant en plan qu'en altimétrie et en chronologie avec des ouvrages réalisés par d'autres entreprises.

À ce titre, la prestation d'établissement des plans d'exécution comprend la coordination avec les autres entreprises intervenant sur le site, ainsi que l'établissement, aux échelles appropriées de tous documents coordonnés avec les ouvrages de ces dernières (coupes, détails, vues en plan, ...) nécessaires à la vérification de la compatibilité d'ensemble des ouvrages.

Il est toutefois précisé que la production des documents coordonnés ci-avant n'intègre pas la production ou la mise au point des documents d'exécution des ouvrages réalisés par les autres entreprises, mais l'intégration des ouvrages du présent marché dans les documents communs, la participation à toute réunion, séance de travail, avec les autres

entreprises en vue de la fourniture au Maître d'œuvre de tous les documents nécessaires à l'appréciation de la compatibilité d'ensemble des ouvrages.

L'entrepreneur du présent lot doit approuver les documents coordonnés ci-avant concernant les ouvrages en relation avec ses propres installations.

En particulier, il doit approuver les plans de réservation dont les instructions permettent la mise en place de ses ouvrages ou obtenir les résultats escomptés.

Par ailleurs, l'entreprise devra obligatoirement adhérer au processus de validation des documents d'exécution mis au point par le Maître d'œuvre sur le chantier, impliquant la fourniture des documents d'exécution en 5 exemplaires (non compris les exemplaires éventuellement nécessaires pour la coordination avec les autres entreprises). L'entreprise sera amenée à fournir des documents sur support informatique. Ces documents devront être sous format AUTOCAD pour les plans et sous format WORD et EXCEL pour les autres pièces.

Au moins vingt jours calendaires avant la date prévue pour l'exécution des travaux qui le concernent, l'entreprise soumettra l'ensemble des documents d'exécution nécessaires au démarrage des travaux au maître d'œuvre pour visa ou observations dans un délai de quinze jours calendaires. A cette phase de l'opération, ils comprennent notamment :

- La liste des matériels à mettre en œuvre et leurs caractéristiques techniques,
- Les fiches techniques de tous les produits et de tous les matériaux,
- Les schémas unifilaires des circuits de puissance, de protection et de mesure complétés par leurs notations caractéristiques,
- Les notes de calculs justifiant les solutions adoptées (bilan de puissance, courants de court-circuit, échauffements admissibles des canalisations, chutes de tension, tension de contact, calibres nominaux, éclairage, uniformité,,),
- Les vues en plan et élévation représentant le rangement des équipements,
- Les détails des réservations, pénétrations, incorporations, traversées, circulations, accès, ventilations, massifs, caniveaux, sous forme de plans guide, les plans guide des locaux techniques faisant la synthèse avec le rangement des équipements,
- Les vues en élévation des tableaux et armoires représentant la disposition de l'appareillage en châssis et en façade,
- Les carnets de câbles,
- Les tracés des canalisations individuelles et chemins de câbles avec leur dimensionnement,
- Les schémas et plans du réseau de mise à la terre, ainsi que la composition des répartiteurs, puits de terre et fixation des utilisations.

Les plans non munis du visa du Maître d'Œuvre ne sont pas exécutoires. Au cas où l'Entrepreneur passerait outre ces prescriptions, la reprise pour remise en conformité de l'ouvrage correspondant ne saurait donner lieu à rémunération.

Pendant la période de préparation, suivant le calendrier fixé au planning, l'entreprise remettra les plans de réalisation au bureau d'études pour vérification et visa. Faute de fourniture de ces documents en temps utile, les frais supplémentaires qui pourraient résulter de l'exécution de travaux modificatifs (percements, déplacements de canalisations) seront mis à la charge de l'entreprise. Dans un premier temps, pour ne pas ralentir les travaux, certains éléments pourront être fournis en "minute", puis restitués à l'entreprise après contrôles. Les plans d'exécution correspondants seront alors fournis sous huit jours à la Maîtrise d'Œuvre. L'entreprises doivent fournir un calendrier de remise des plans qui doit être compilé par l'OPC (donc, BERIM).

En concertation avec les Maîtres d'Œuvre et l'entreprise, il sera proposé un échantillonnage des matériels entrant dans la réalisation des ouvrages. Une attention toute particulière sera apportée pour ceux qui ne sont pas explicitement définis dans les documentations ou font l'objet d'un choix esthétique.

4.2.3 Pendant les travaux

Il appartiendra aux entrepreneurs de provoquer en temps, toute demande de renseignements techniques qui s'avèreraient nécessaires pour la bonne compréhension des travaux à exécuter. Si l'entreprise est amenée à établir des plans modificatifs pendant ces travaux, chaque plan modifié sera indicé et daté, il fera l'objet d'une diffusion pour avis. En face de l'indice, seront indiquées clairement les raisons de la modification.

Une liste récapitulative de tous les plans émis comportera la date de chaque plan origine, ainsi que les indices et dates de toutes les modifications.

L'entreprise devra effectuer auprès des services des concessionnaires, de Régie, les démarches nécessaires en vue :

- D'obtenir l'approbation sur des dispositions retenues pour le raccordement de l'installation.
- De réaliser les travaux préliminaires à la mise en service des installations.

Les doubles des correspondances échangées entre l'entreprise et les services des concessionnaires seront obligatoirement adressés au Maître d'Œuvre.

4.2.4 DOE

Avant réception, l'entreprise complètera les plans d'exécution pour les mettre en conformité avec les travaux réellement exécutés et en indiquant les caractéristiques et réglages définitifs résultant de la période d'essai après mise en service.

Après approbation ces plans seront fournis en cinq exemplaires, plus un reproductible, au bureau d'études qui les diffusera auprès des intéressés en complément du dossier des ouvrages exécutés.

4.2.5 A la réception

Aussitôt après la terminaison de l'installation et avant réception, l'entreprise devra fournir les documents d'exploitation suivants :

- Pour chaque matériel, les notices détaillées de mise en service et de maintenance émanant des constructeurs, avec copie des certificats de garantie et le cas échéant, d'épreuves ou essais réglementaires,
- Des instructions de marche précises et détaillées sur la conduite et l'entretien des installations (notices d'exploitation),
- Les derniers plans à jour des schémas de dépannage de l'installation représentant celle-ci sous forme de développés permettant d'identifier sans équivoque les divers éléments et notamment les appareillages, câblages, borniers et liaisons extérieures.
- Les DOE complets validé par la MOE

Après visa, ces documents seront fournis en cinq exemplaires, plus un reproductible, au bureau d'études, qui est chargé de les collecter pour constituer le dossier des ouvrages exécutés, les instructions et schémas feront l'objet d'un septième exemplaire collé et plastifié, à apposer dans les locaux techniques et armoires d'appareillages correspondants.

4.2.6 Circulation des documents

Chaque diffusion de documents (notes de calculs et plans) sera accompagnée d'une nomenclature à jour, tenant lieu de bordereau d'envoi.

4.3 Organisation et exécution des travaux

Avant d'exécuter ses propres ouvrages, il doit vérifier que les ouvrages des autres corps d'état qui sont en relation avec les siens sont réalisés correctement et conformément aux plans d'exécution et de synthèse.

4.3.1 Protection des ouvrages

L'Entrepreneur doit la protection de ses propres ouvrages pendant l'exécution des travaux et jusqu'à la réception de l'opération ainsi que les emballages maritimes, si nécessaire, de l'ensemble du matériel fourni par le présent corps d'état.

Les protections mises en place ne doivent pas gêner l'exécution des travaux des autres corps d'état.

L'Entrepreneur est tenu de prévoir toutes les protections nécessaires pour éviter que les installations réalisées par un autre corps d'état ne soient pas détériorées à la suite de ses interventions.

En fin de travaux, il doit l'enlèvement de toutes les protections provisoires, le nettoyage de ses ouvrages, ainsi que les remises en état éventuellement nécessaires.

4.3.2 Contrôles

L'Entrepreneur doit, à tout moment, rester à la disposition des représentants de la maîtrise d'œuvre pour lui permettre d'effectuer tous les contrôles que celle-ci jugera nécessaires, que ses contrôles aient lieu sur le chantier, en atelier ou en usine.

Lorsque certains ouvrages sont destinés à être cachés dans les ouvrages définitifs, il doit le signaler à temps pour que les contrôles puissent être effectués en présence d'un représentant qualifié de la maîtrise d'œuvre.

4.3.3 Cellule témoin

Si la maîtrise d'œuvre décide de la réalisation de cellules témoins, l'entrepreneur du présent lot doit y installer tous les ouvrages qui le concernent dans les délais impartis, et y apporter toutes les modifications et mises au point nécessaire. Cette prestation étant incluse dans le prix global et forfaitaire du présent marché.

4.3.4 Problèmes de coordination

En complément des missions de coordination assurées par la maîtrise d'œuvre, l'entreprise du présent lot doit, dans des délais compatibles avec le planning global de l'opération, assurée pour les ouvrages le concernant les prestations d'usage de chantier suivantes :

- Prendre contact avant exécution avec les représentants de la maîtrise d'œuvre pour toutes les mises au point préalables portant sur la technique et le programme pour :
 - Définir avec précision, avant exécution, les réservations de génie civil,
 - Implanter, d'une façon définitive, les distributions (tableaux, chemins de câbles, busages, etc., les matériels, l'appareillage, etc.
 - Recevoir des ordres complémentaires sur articles éventuellement chiffrés ou modifiés, en fonction des variations de programme,
 - Assurer une coordination satisfaisante avec tous les contractants en particulier les entreprises des autres lots et corps d'états au niveau de l'exécution (croisements avec d'autres ouvrages, passages difficiles, etc.).

4.4 Contrôle – Essais – Réception – Mise en service

4.4.1 Contrôles des travaux

Au cours du chantier, à intervalles réguliers ou autant que nécessaire, le Maître d'Œuvre procédera à des opérations de contrôles portant sur la qualité des matériels et leur mise en œuvre.

- Les installations enterrées ou encastrées feront l'objet d'une attention particulière. S'il est procédé aux fermetures, coulages ou remblaiement avant vérification, l'entrepreneur devra exécuter, à la demande du Maître d'Œuvre, toutes opérations d'ouverture et de fermeture, de démontage et de remontage, des parties d'installations jugées essentielles, pour permettre de procéder aux divers contrôles, essais et mesures.
- Les sous-ensembles construits en dehors du chantier, tableaux de répartition, générateurs, machines diverses, seront soumis tant en usine ou atelier qu'après montage, à une série de contrôle destinés à juger de la qualité de leur réalisation, des commodités de montage et de maintenance, ainsi que de leurs aptitudes à assurer le service auquel ils sont destinés.

4.4.2 Essais et Autocontrôles

Définition

Les essais et autocontrôles sont effectués par les entreprises, conformément au document technique COPREC n°1. Le bureau d'études doit être informé des dates de leur exécution afin de pouvoir, éventuellement, y assister.

A ces essais et autocontrôles, seront ajoutés ceux correspondant au fonctionnement des équipements (automatismes, asservissements, signalisation).

Procès-verbaux

Des fiches détaillées seront établies par l'entreprise et communiquées au bureau d'études pour contrôle par échantillonnage.

Ces fiches d'autocontrôle doivent être établies de façon exhaustive par local, à raison d'une fiche d'autocontrôle courant fort et une courant faible par local. Pour des locaux de taille importante ou ayant différentes zones fonctionnelles, plusieurs fiches peuvent être prévues, la zone concernée est alors clairement identifiée. Ces fiches étant à étendre en fonction des besoins.

En complément des fiches d'autocontrôle par local, il doit être établi un cahier d'autocontrôle par fonction (local TGBT...) qui sera adapté à chaque type d'équipement. Ce cahier permettra de vérifier de façon exhaustive la conformité aux documents de référence et le bon fonctionnement de chaque équipement.

Pour la synthèse de ces essais et autocontrôles, la fiche sera établie en se référant au modèle de document technique COPREC n°2.

L'entreprise titulaire du lot concerné réalise un autocontrôle visuel et des mesures de l'installation du réseau de communication à l'intérieur des logements.

A la livraison du bâtiment

- Copie de la déclaration d'achèvement des travaux dûment signée par le maître d'œuvre et réceptionné de son dépôt en mairie.
- Conventions et contrats d'abonnement passés avec les concessionnaires.
- Liste des compteurs électriques.
- Les clés et badges et autres moyens d'accès des locaux dûment identifiés et plans de repérage y afférents.
- Le pré-rapport du bureau de contrôle et du coordinateur santé-sécurité.
- Liste des entreprises et des différents intervenants avec leurs missions, leurs adresses et numéros de téléphone et de télécopie.
- Attestations visées par le VIEL pour les installations électriques.

A la levée des réserves

- Le procès-verbal de réception avec les entreprises.
- Le DOE comprenant notamment :
 - Pour chacune des installations techniques, les procès-verbaux d'essais et autocontrôle,
 - Notices d'entretien et de maintenance pour les différents éléments d'équipement et contrat de maintenance,
 - Notice technique détaillant d'une façon précise la liste des matériaux et appareils mise en œuvre (marques et références),
 - Procès-verbaux de classement au feu des matériaux et matériels utilisés,
 - Plans et documents de récolement indispensables pour l'exploitation et l'entretien de du bâtiment concernant : électricité,
 - Rapport final du bureau de contrôle,
 - Attestation des compagnies d'assurances constructions confirmant la prise d'effet des contrats,
 - Attestation de qualification professionnelle des entreprises et attestation d'assurances de ces dernières (responsabilités civiles et décennales),
 - Attestations établies respectivement par l'entreprise, le bureau de contrôle, le coordonnateur santé-sécurité confirmant la levée totale de leurs réserves.

A la production du certificat de conformité

- Procès-verbal de levée des réserves inscrites dans le procès-verbal de réception avec les entreprises,
- Certificat de numérotage de l'immeuble,
- Certificat d'acquit définitif des primes d'assurance DO et CNR émanant de la Compagnie d'assurance elle-même.

4.4.3 VIEL

Pour obtenir auprès du distributeur la mise sous tension de l'ouvrage, la MOA devra faire les démarches nécessaires pour l'obtention du "VIEL".

Le titulaire du lot doit mettre du personnel à disposition lors de la réalisation du « VIEL ».

4.4.4 Réception

Les modalités de réception des ouvrages sont décrites dans les pièces administratives jointes au présent dossier.

En ce qui concerne les équipements techniques, il est précisé que la réception se limite au constat quantitatif de terminaison des ouvrages et qualitatif de leur exécution, sans préjuger de leur bon fonctionnement qui reste soumis aux essais à effectuer pendant la période de garantie.

4.4.5 Mise en service du GE

La mise en service du groupe électrogène sera réalisée après achèvement des travaux, en présence du Maître d'Ouvrage, du Maître d'Œuvre et, le cas échéant, du Bureau de Contrôle.

Les essais ci-après sont obligatoires, contractuels et non exhaustifs. Ils devront impérativement être réalisés et validés pour que la réception puisse être prononcée.

En amont de tout essais, une liste d'essais/auto contrôle devra être diffusée par l'entreprise et validée par la MOE/MOA.

L'entreprise pourra proposer et réaliser des essais complémentaires qu'elle jugera nécessaires au bon fonctionnement et à la fiabilité de l'installation, sans que ceux-ci ne puissent se substituer aux essais mentionnés ci-dessous.

4.4.5.1 Vérifications préalables à la mise en service

Avant tout démarrage, l'entreprise procédera aux vérifications suivantes :

- Contrôle du serrage de l'ensemble des connexions puissance et commande
- Vérification des niveaux (huile moteur, liquide de refroidissement, carburant)
- Contrôle de l'installation mécanique
- Vérification du bon fonctionnement des chargeurs de batteries
- Contrôle de la mise à la terre et de la continuité des masses
- Vérification du paramétrage du contrôleur (temporisations, seuils de protection, alarmes)
- Vérification du bon fonctionnement de l'arrêt d'urgence
- Vérification des reports d'informations vers la GTC

Un procès-verbal de vérifications préalables sera établi et transmis pour validation avant essais dynamiques.

Ce procès-verbal de mise en service sera signé entre les deux parties.

4.4.5.2 Essai de fonctionnement et contrôles en mode manuel

- Contrôle pression huile et température eau moteur
- Test des sécurités et vérifications de l'arrêt moteur sur défauts
- Vérifications et ajustage des tension et fréquence
- Contrôle de la concordance des phases alternateur

4.4.5.3 Essai de fonctionnement et de contrôle en mode automatique sur manque secteur

Un essai de perte d'alimentation normale sera réalisé par simulation de coupure réseau en amont de l'inverseur de source.

- Réglage des temporisations de démarrage sur coupure et retour secteur
- Essai en charge sur l'installation avec contrôles du fonctionnement et inspection pour vérification d'anomalies sur les parties tournantes

Il sera vérifié :

- La détection du manque secteur après temporisation paramétrée
- L'ordre automatique de démarrage
- La montée en vitesse nominale (1500 tr/min)
- L'établissement de la tension nominale (400 V – 50 Hz)
- La fermeture du disjoncteur groupe
- Le basculement correct des inverseurs de source
- L'alimentation effective des charges secourues

Le temps global de reprise d'alimentation sera mesuré et consigné.

4.4.5.4 Essai de retour secteur automatique

Un essai de retour de l'alimentation normale sera réalisé.

Il sera vérifié :

- La détection du retour tension réseau
- Le respect des temporisations de confirmation
- Le basculement automatique des inverseurs de source vers la position normale
- Le maintien du fonctionnement du groupe pendant la temporisation de retour
- L'ouverture du disjoncteur groupe
- Le respect du cycle de refroidissement
- L'arrêt automatique du moteur

Aucune coupure intempestive ni couplage réseau/groupe ne devra être constaté.

4.4.5.5 Essais des auxiliaires et du système carburant

Les essais suivants seront réalisés :

- Vérification des niveaux cuve principale et réservoir journalier
- Simulation niveau bas carburant
- Vérification des alarmes associées
- Vérification du fonctionnement des pompes de transfert fuel
- Vérification de l'absence de fuite
- Contrôle des reports d'alarmes vers la GTC

Tout défaut constaté devra être corrigé avant réception.

4.4.5.6 Documents à remettre à l'issue des essais

À l'issue de la mise en service, l'entreprise remettra :

- Les procès-verbaux détaillés de l'ensemble des essais réalisés
- Les relevés tension, fréquence et intensité
- La liste complète des paramètres configurés dans le contrôleur
- La liste des alarmes actives et des seuils paramétrés
- Les schémas électriques mis à jour
- Les notices d'exploitation et de maintenance

La réception ne pourra être prononcée qu'après validation de l'ensemble des essais mentionnés au présent article et remise complète des documents.

NB : Un rapport de mise en service sera élaboré sur les contrôles et les essais réalisés sur le site.

Un procès-verbal de mise en service sera signé entre les deux parties.

4.4.6 Mise en service

Sauf modalités particulières décrites au CCAP, la mise en service intervient normalement après réception.

Pendant cette période, l'entreprise doit procéder aux réglages définitifs et informer le personnel d'exploitation des modalités de mise en route de conduite et d'arrêt des installations en liaison avec les documents d'exploitation fournis à la réception.

4.4.7 Formation

L'entreprise doit pour l'ensemble des équipements et prestations diverses de sa fourniture et pour ceux qui sont mise en œuvre par elle assurer une formation des utilisateurs pour une durée suffisante permettant aux utilisateurs d'appréhender de façon complète et exhaustive le fonctionnement des équipements ainsi que les possibilités d'évolution et les dispositions à prendre pour l'entretien et la maintenance.

4.5 Normes et règlements

4.5.1 Généralités

Pour les présents travaux, l'Entrepreneur devra tenir compte des stipulations, Lois, Décrets, Ordonnances, Circulaires Françaises, Normes Françaises Homologuées par l'A.F.N.O.R., Documents Techniques Unifiés, etc. applicables aux travaux décrits dans le présent document et en vigueur à la date de la remise d'offres, ainsi qu'aux Règles de l'Art.

Les normes françaises homologuées sont applicables dans leur totalité. En l'absence de normes françaises homologuées, les normes CENELEC et CEI seront applicables ainsi que les directives de la Commission Européenne concernant la compatibilité électromagnétique.

Les références aux documents énoncés ci-après, ne constituent pas une liste limitative, elles sont un rappel des principaux documents applicables pour un bâtiment d'équipement normal.

4.5.2 Textes réglementaires

- Décret du 14 novembre 1988 portant sur la Réglementation en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les Etablissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- Code de la Construction et de l'Habitation.
- Articles R 123.1 à R 123.55.
- Articles R 152.4 et R 152.5.
- Arrêté du 26 février 2003 relatif aux circuits et installations de sécurité.
- Arrêté du 25 juin 1980 modifié relatif à la sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public - Dispositions générales.

4.5.3 Normes d'installation

- Norme NFC 15.100 : exécution et entretien des installations électriques de première catégorie.
- Norme NFC 17.200 : éclairage extérieur.
- Norme NFC 42.910 : automates programmables.
- Norme NFC 77.200 : traitement de l'information.
- Norme NFC 52.100 : transformateurs de puissance.
- Norme NFC 15.201 : équipement des grandes cuisines.
- Norme NFC 53.220 : convertisseurs à semi-conducteurs.
- Norme NFC 53.221 : convertisseurs auto commutés à semi-conducteurs.
- Norme NFC 53.222 : alimentations stabilisées à sortie en courant continu.
- Norme NFC 53.223 : convertisseurs à courant continu directs à semi-conducteurs (hacheurs).
- Norme NFC 53.224 : alimentations stabilisées à sortie en courant alternatif.
- Norme NFC 53.228 : interrupteurs pour alimentations sans interruption (interrupteurs ASI).
- Norme NFC 58.311 : procédure d'essai de type des ensembles redresseurs-chargeurs-batteries d'accumulateurs.
- Norme NFC 58400 et suivantes : batteries stationnaires d'accumulateurs au plomb.

- Norme NFC 63.412 : ensemble d'appareillage à basse tension comportant des unités fonctionnelles débrochables.

Règles pour les ensembles de série et les ensembles dérivés de série :

- Norme NFC 63.421 : Ensemble d'appareillage à basse tension - 1ère partie
- Norme NFC 63.423 : Ensemble d'appareillage à basse tension - 3ème partie
- Règles pour les ensembles d'appareillage BT destinés à être installés en des lieux accessibles à

Normes :

- NF EN 60439.1 : construction de tableaux basse
- NF EN 60529 : tension.
- NF EN 55011 : émission E/M appareils industriels et scientifiques
- NF EN 55022 : émission E/M appareils de traitement de l'information
- NF EN 60555-2 : harmoniques

Normes de sécurité :

- Normes NFS 61 930 à 61 940.

4.6 Bases de calcul

Les bases de calculs à prendre en compte pour l'exécution seront conformes aux différentes réglementations et devront plus particulièrement être établies suivant les principes suivants :

4.6.1 Échauffement

Compte tenu de la température du milieu dans lequel sont placés les canalisations et appareillages, les intensités admissibles compatibles avec l'échauffement seront celles indiquées par la Norme C 15.100 et les recommandations des constructeurs.

4.6.2 Chutes de tension

En dehors de toute valeur numérique, conforme à la réglementation, celles-ci ne devront jamais dépasser une limite qui soit incompatible avec le bon fonctionnement au démarrage et en service normal de l'utilisation alimentée par la canalisation intéressée.

La chute de tension entre l'origine d'une installation et tout point d'utilisation ne doit pas être supérieure aux valeurs définies ci-après et exprimées par rapport à la valeur de la tension nominale de l'installation :

- 3 % pour l'éclairage,
- 5 % pour toute autre utilisation.

4.6.3 Pouvoir de coupure

Les appareils utilisés pour la protection et la coupure des différents circuits devront être compatibles avec le courant de court-circuit présumé en régime de crête, au point considéré.

4.6.4 Résistance mécanique

Cette part de calculs concerne particulièrement la tenue des matériaux aux efforts statiques, dynamiques et électrodynamiques.

En conséquence, les installations telles que chemins de câbles, jeux de barres, serrurerie, supports, etc. devront être calculées et adaptées à leurs fonctions considérées à terme, en prenant en compte les extensions normales et demandées, afin de ne subir aucune déformation et supporter des surcharges normales.

Leur mise en œuvre devra être particulièrement soignée et les matériels utilisés de première qualité.

4.6.5 Sélectivité

Il est rappelé que les puissances indiquées sur le bilan de puissance, et la présente notice ne sont données qu'à titre indicatif et que l'électricien devra en demander confirmation aux corps d'état intéressés (chauffage, ventilation, climatisation, appareils élévateurs, plomberie, équipements de cuisine, etc.) de même que la nature du courant distribué.

L'électricien devra également s'assurer auprès des corps d'état techniques des intensités de démarrage de leur installation de la nature et des calibres de protections à leur charge pour éviter un double emploi ou une mauvaise utilisation, exemple : la protection différentielle doit être assurée au plus près des utilisations.

Dans tous ses schémas, l'entreprise devra indiquer pour chaque protection les caractéristiques suivantes :

- Nature du câble,
- Longueur maximale,
- Section du câble et des conducteurs,
- Tension nominale,
- Intensité nominale,
- Intensité de court-circuit (au point considéré),
- Pouvoir de coupure,
- Nombre de déclencheurs et réglages,
- Principe de sélectivité (temps de déclenchement),
- Chute de tension maximale (au point désigné).

Il est rappelé que pour assurer une continuité de service dans une distribution B.T., tout défaut doit provoquer uniquement l'ouverture du disjoncteur placé immédiatement en amont de ce défaut.

Cette sélectivité, qui dans tous les cas sera du type vertical et totale, sera adaptée suivant le régime de distribution du neutre (TT).

- Chronométrique, en utilisant des disjoncteurs dont la caractéristique est de posséder une temporisation retardant le déclenchement sur court-circuit
- Ampérométrique, qui repose sur le réglage des déclencheurs magnétiques des disjoncteurs rapides et limiteurs rapides
- Sélectivité des protections à maximum d'intensité, c'est-à-dire qu'une surintensité survenant en un point quelconque du réseau ne doit faire fonctionner que le dispositif placé immédiatement en amont du défaut, de façon à limiter au maximum les perturbations apportées à l'exploitation, notamment sur les réseaux ondulés.
- Vérification des impédances de boucles, par le calcul, et si nécessaire par la mesure une fois l'installation terminée
- etc.

4.6.6 Bilan des puissances

Sur la base des informations communiquées par les différents corps d'état, sur demande du présent lot, l'électricien devra établir un bilan de puissance complet et détaillé des installations.

Ce bilan des puissances sera soumis pour accord au Maître d'Œuvre préalablement à toute exécution et définition des ouvrages. Rédigé sous la responsabilité de l'entreprise, le bilan des puissances sera établi selon les différents modes de fonctionnement de l'ensemble du site et devra représenter les valeurs des périodes ETE et HIVER, en service depuis le réseau d'alimentation.

Présentation

Les bilans de puissances présentés sous forme de tableaux devront faire apparaître clairement :

- Le repère du tableau d'origine,
- La ou les natures de la source (normal, remplacement, sécurité, ...)
- Le repère et la nomination des circuits considérés,
- La valeur réelle de puissance installée selon chaque régime d'alimentation,
- Les valeurs moyennes de Cos phi,
- Les valeurs moyennes de coefficient de foisonnement appliquées,
- Les valeurs de puissances foisonnées obtenues,
- Les remarques particulières sur la nature ou l'utilisation de certains équipements (spécificité au démarrage, étalements, pointes, etc.),
- Sur les installations de sécurité, il devra être appliqué **un coefficient uniforme de foisonnement égal à un.**

5 Spécifications techniques des matériels

5.1 Chemins de câbles

5.1.1 Caractéristiques techniques

Les chemins de câbles CFO / CFA de l'ensemble du projet sera obligatoirement de type dalle marine. La hauteur d'aile est de 48 mm minimum. Les chemins de câbles sont constitués soit :

- En tôle métallique perforée,
- En tôle métallique pleine.

Ils seront galvanisés à chaud après usinage et les découpes sur chantiers seront protégées de la corrosion. La galvanisation est réalisée conformément aux normes NF EN ISO 14713 et NF EN ISO 1461 avec une épaisseur de zinc en surcouche de 70 µm minimum.

Tous les accessoires de fixation et potences de suspension ont le même traitement.

Les accessoires de raccordement et de changement de direction doivent être des produits manufacturés.

Les accessoires de liaison, le supportage et la boulonnerie sont en acier galvanisé.

Ils ne présentent aucune aspérité susceptible d'altérer la qualité des câbles. La bordure haute des chemins de câble est repliée sur elle-même vers l'extérieur afin de ne pas présenter de saillance. Des accessoires en caoutchouc sont à prévoir aux terminaisons des chemins de câbles.

NB : Une variante de réemploi est attendue sur ce produit. L'entreprise est élégamment encouragée à cibler d'autres matériaux de son lot, non mentionnés ci-dessus, en réemploi si elle a connaissance d'autres filières. Elle s'engage également de compenser la non-possibilité de réemployer un matériau, pour des raisons de disponibilités, logistiques, etc., par un autre.

5.1.2 Mise en œuvre

Un chemin de câbles devra être prévu si plus de 3 câbles cheminent en parallèle, les chemins de câbles représentés sur les plans constituent une base minimale de principe.

Leur implantation permet dans tous les cas une accessibilité aisée aux câbles, ils sont disposés de façon à assurer la mise en place des attaches des câbles.

Les chemins de câbles sont fixés de façon indépendante de tous les autres équipements techniques à des éléments stables de la construction. Le supportage est largement dimensionné en fonction du chemin de câble lui-même, des équipements qui y sont fixés et des contraintes externes. De manière générale, l'espace entre les supportages ne doit pas être supérieur à 2 m. Le supportage est du type console (équerre pleine) ou pender, il peut être commun à plusieurs chemins de câble sous réserve de la préservation de la CEM.

Les supportages sont fixés :

- Par scellement, par cheville dans la maçonnerie à l'exclusion des scellements à pistolet. Fixation et scellement sont à la charge du présent lot.
- Par crabotage aux charpentes, les crapauds étant à la charge du présent lot. Le soudage aux parties métalliques du bâtiment est interdit.
- Les suspensions doivent être parfaitement rigides.

Sur **les parcours de chemins de câbles pour lesquels les supportages sont communs au courant fort et au courant faible**, ils seront fournis et posés par le corps d'état courants forts en intégrant les contraintes dimensionnelles du corps d'état courants faibles.

Sur les parcours de chemins de câbles pour lesquels les supportages sont spécifiques à chaque corps d'état, ils seront fournis et posés par le corps d'état concerné.

Tous les accessoires de liaisons, de dérivation, de changement de direction, de changement de dimensions sont prévus afin de garantir un supportage continu sur l'ensemble des parcours. Toutes les pièces sont assemblées par boulons poêlier, quantité suivant recommandations du constructeur.

Les changements de directions sont faits de façon à ne pas faire subir aux câbles des rayons de courbure incompatibles avec les préconisations du fabricant.

Les chemins de câbles comprendront une réserve de 30 % minimum sur l'ensemble des parcours pour extension future. Cette réserve devra être effectivement constatée lors des opérations de réception.

Les câbles courants forts sont placés côte à côte sur une seule couche. Les câbles courants faibles sont disposés en torons attachés aux chemins de câbles. Les câbles courants forts et courants faibles sont fixés à raison d'une attache :

- Tous les 2,00 m pour les parcours horizontaux à plat,
- Tous les 1,00 m pour les parcours verticaux,
- De part et d'autre des dérivations ou changements de direction.

La fixation des câbles sur champ est proscrite.

Les attaches ne dégradent ni l'intégrité du câble, ni ses performances.

Les chemins de câbles sont interrompus au passage des joints de dilatation de la même largeur que ceux-ci.

Les câbles liés au SSI cheminent sur des chemins de câbles distincts des autres courants faibles et distincts des courants forts. Le recours à un chemin de câble commun aux autres courants faibles se fera avec cornière de séparation toute hauteur et uniquement de façon ponctuelle après accord du Maître d'Œuvre.

L'entreprise prendra toutes dispositions utiles pour assurer la compatibilité électromagnétique entre équipements et ne fera pas cheminer ensemble des câbles incompatibles.

Tous les chemins de câbles, quel que soit leur mode de cheminement (horizontal, vertical ou oblique), installés à une hauteur inférieure à 3 m du sol fini seront capotés et leur supportage sera renforcé afin de pouvoir soutenir la charge de personnes suspendues au chemin de câbles sans modification ni du support, ni des scellements. Une attention particulière sera portée aux chemins de câbles verticaux transitant d'un niveau à un autre par un vide de construction et qui pourraient être accessibles au public de manière accidentelle ou intentionnelle.

Des couvercles de protection en tôle doivent être prévus dans les locaux empoussiérés.

Ces capotages et couvercles sont fixés par une attache au moins tous les mètres.

Les chemins de câbles CFO et CFA seront distincts et séparés d'une distance toujours supérieure à celles mentionnées au chapitre concerné.

L'entreprise devra prévoir l'ensemble des chemins de câbles horizontaux et verticaux, y compris ceux qui ne sont pas explicitement représentés sur les plans, mais nécessaires à l'interconnexion des coffrets, baies, armoires et équipements divers. Il est notamment prévu des chemins de câbles dans les faux planchers techniques.

5.1.3 Repérage

Les chemins de câbles sont repérés en tenant compte de la classe de tension et du type d'utilisation des câbles qui y cheminent.

Le repérage s'effectue :

- Aux extrémités,
- Aux changements de niveau et de direction,
- De part et d'autre des traversées de cloisons et de planchers,
- Tous les 10 m linéaires.

Le repérage est réalisé à l'aide d'étiquettes dilophanes gravées, rivetées ou vissées au chemin de câbles ou suspendus par chaînette.

5.1.4 Mise à la terre

La mise à la terre des chemins de câbles courants forts est faite en deux points au moins pour chaque longueur de chemin de câble, avec du câble de cuivre nu de section supérieure à 25 mm². Toutes les connexions sont faites en utilisant des bornes taraudées en laiton.

Pour les chemins de câbles courants faibles, ils seront mis à la terre sur toute la longueur de leurs parcours par un câble cuivre nu de section 6 mm² minimum avec fixation à tous les éléments constituant le cheminement avec des bornes taraudées en laiton.

Les surfaces métalliques à connecter sont toujours nettoyées. Si le chemin de câbles est peint, la surface est préparée pour réaliser la connexion.

5.2 Appareils d'éclairage

5.2.1 Constitution des appareils

Les types d'appareils d'éclairage sont précisés dans le présent descriptif et leur utilisation est spécifiée dans les fiches d'équipements par locaux jointes en annexe.

Les références mentionnées dans le présent descriptif sont données à titre indicatif. Elles définissent un niveau de prestations minimales à respecter.

D'autres appareils peuvent être proposés sous réserve qu'ils présentent les mêmes critères esthétiques et fonctionnels que ceux désignés et qu'ils s'intègrent dans les gammes de faux plafonds retenues.

La filerie interne des luminaires est réalisée en conducteurs souples et résistants à la chaleur. Elle doit être soigneusement maintenue sur les caissons ou les platines porte-appareillage par des œillets ou des clips.

Les appareils d'éclairage sont munis de douilles normalisées. Les appareillages et fileries doivent être accessibles et démontables sans dépose des appareils.

5.2.2 Appareils de commande de l'éclairage.

Ils sont conformes aux prescriptions de la norme NFC 61-110.

a) Les interrupteurs

Les interrupteurs comportent :

- Une commande à touche basculante,
- Un mécanisme silencieux à fermeture et ouverture totalement indépendantes,
- Une enveloppe en matière isolante leur conférant le degré de protection minimal prescrit par la norme C 15-100 en fonction de la nature, du degré d'humidité et des risques spéciaux des locaux où ils sont placés.
- Ils ont un calibre minimum de 10A sous 250 V.
- Il appartient à l'entrepreneur de vérifier que ce calibre est suffisant en fonction du nombre d'appareils à commander. Si cette condition n'est pas respectée, il convient de prévoir une coupure du circuit d'éclairage télécommandée par contacteur.
- Les contacteurs sont des blocs modulaires incorporés aux tableaux divisionnaires. Leur bobine est protégée individuellement.

On distingue plusieurs types d'interrupteurs :

- Simple allumage : utilisé dans le cas d'un local ne comportant qu'un circuit d'allumage,
- Double allumage : utilisé dans le cas d'un local comportant plus de deux circuits d'allumage,
- Va et vient : utilisé dans le cas d'un local comportant deux accès,
- Double va et vient : utilisé dans le cas d'un local comportant deux circuits d'allumage et plusieurs accès.

Les interrupteurs placés à l'extérieur des locaux dont ils commandent l'éclairage sont munis d'un voyant lumineux signalant la fermeture du circuit.

Les interrupteurs des locaux borgnes sont à touches lumineuses interchangeables.

b) Les boutons poussoirs

Ils sont d'un modèle identique à celui des interrupteurs.

Ils sont destinés à la télécommande des circuits d'éclairage télécommandés depuis plusieurs points et/ou en interface avec la GTB et/ou des tableaux de commande d'éclairage déportés. Leur fonctionnement est associé à des télérupteurs physiques ou logiques.

Les télérupteurs physiques sont des blocs modulaires incorporés aux tableaux divisionnaires. Leur bobine est protégée individuellement. Ils sont équipés des auxiliaires nécessaires à la réalisation des fonctionnalités de commande d'éclairage définies dans le présent document, et notamment des auxiliaires de commandes centralisés et de signalisation.

Les télérupteurs logiques sont des fonctions programmées dans les automates de GTB agissant sur des sorties TOR maintenues pilotant des contacteurs. Ils permettent la réalisation des fonctionnalités de commande d'éclairage définies dans le présent document.

Les boutons poussoirs placés à l'extérieur des locaux dont ils commandent l'éclairage sont munis d'un voyant lumineux signalant la fermeture du circuit.

Les boutons poussoirs des locaux borgnes sont à touches lumineuses interchangeables.

c) minuterie

Elles sont conformes aux prescriptions de la publication C 61 800 et ont un calibre nominal de 10 A sous 250 V. Elles sont à fonctionnement silencieux, recyclables, à temporisation réglable avec possibilité d'allumage permanent.

Ces minuteries sont des blocs modulaires incorporés aux tableaux.

5.2.3 Prises de courant

Elles sont conformes aux prescriptions de la norme NF C 61-300.

Toutes les prises de courant sont prévues avec un contact de terre et sont munies d'obturateurs à éclipses.

Dans les locaux techniques, lorsqu'au moins deux prises de courant sont installées côte à côte, elles sont regroupées dans des coffrets pour montage en saillie ou encastré, étanche, avec degré de protection IP 55 IK 07 en polyester avec couvercle de visite.

5.2.4 Coupures d'urgence

Les coupures d'urgence sont du type verrouillables, conforme au décret du 14 novembre 1998 et à la circulaire du DRT 8902 du 06 Février 1989.

5.2.5 Appareils de connexion

Les boîtes de dérivation sont du type saillie ou encastré, en matière plastique, avec pénétration des conduits par entrées défonçables. L'intérieur renferme des bornes de dérivation isolées du type anti-cisaillant. Les plaques de recouvrement sont facilement accessibles.

5.2.6 Mise en œuvre de l'appareillage

Dans tous les locaux autres que les locaux techniques et sauf indications contraires dans les fiches d'équipements de locaux jointes en annexe, l'appareillage est du type encastré à fixation par vis

Boîtes d'encastrement

Dans le cas d'une distribution encastrée, les boîtes sont du type BATIBOX universelles pour fixation à vis avec entrées défonçables latérales et frontales, et jumelables entre elles horizontalement ou verticalement, permettant des combinaisons multiples.

Pour le béton banché, les boîtes d'encastrement sont mises en place au coulage. Elles sont du type pour fixation à vis à rattrapage d'aplomb.

Pour les cloisons creuses, les boîtes sont fixées sur la cloison par serrage d'étriers métalliques.

Pour les cloisons maçonnées, les boîtes sont scellées dans la cloison.

Lorsqu'il est fait usage d'appareillage d'huissières métalliques ou de cloisons sèches, les logements de l'appareillage doivent être munis de boîtes isolantes non-propagatrices de la flamme.

Appareillage en saillie

Dans les locaux techniques et suivants indications portées dans les fiches d'équipements de locaux jointes en annexe, l'appareillage est du type sailli en matière moulée avec entrée de câbles par presse étoupe.

Les dérivations ou connexions à l'intérieur de ce type d'appareillage sont interdites.

Installation des appareils de commande de l'éclairage

Les appareils de commande de l'éclairage sont fixés à proximité des accès, côté "ouvrant" des portes, à une hauteur de 1,10 m du sol fini.

Leur manœuvre doit toujours se faire dans le plan vertical et l'allumage est obtenu pour la position basse de la bascule.

Installation des prises de courant

Les prises de courant sont fixées à une hauteur de 1,30 m dans les locaux techniques et à 0,40 m dans les autres locaux, sauf indications contraires sur les plans et dans les fiches d'équipements de locaux jointes en annexe.

Les prises de courant sont fixées en position verticale. Celles équipées de couvercle d'étanchéité sont fixées en position horizontale.

Les prises de courant sont positionnées de telle sorte que le contact de terre en position haute sur les prises installées à la verticale et que le pôle de neutre soit en position haute et sur les prises installées à l'horizontale.

6 Limites de prestations

6.1 Avec le lot gros œuvre

Travaux à la charge du lot Gros œuvre	Travaux à la charge du lot Électricité
Les réservations sur place, à l'exception de celles qui n'auront pas été demandées en temps utile, et qui seront obligatoirement exécutées par le Gros œuvre, mais à la charge du lot Electricité.	La fourniture des plans comportant les dimensions et les emplacements de toutes les réservations dans la maçonnerie et le béton dans un délai basé sur le calendrier de remise des plans global qui devra être proposé par l'OPC pour permettre aux lots dépendants de réaliser leurs études sans retard.
Les raccords dans le béton.	Les percements non réservés en temps utile, à faire exécuter par le Gros œuvre, et à la charge du lot Electricité.
	La mise en place des ouvrages, en particulier des fourreaux,
	Les saignées et rebouchages, dans les murs et cloisons,
	LES incorporations dans les planchers et voiles au moment du coulage,
	Les découpes dans les cloisons, pour encastrement des boîtiers support d'appareillage,
	La fourniture et la mise en œuvre des canalisations électriques,
	La fourniture et la mise en œuvre de bagues préfabriquées, "coupe-feu", deux heures, pour le passage des câbles courants forts, et courants faibles.

6.2 Avec le lot chauffage ventilation (CVC)

TRAVAUX A LA CHARGE DU LOT CHAUFFAGE VENTILATION	TRAVAUX A LA CHARGE DU LOT ELECTRICITE
Le détail des puissances à amener à chaque local ou point particulier	L'amenée du courant triphasé + N + T ou monophasé + Terre nécessaire aux appareils du lot Chauffage/Ventilation/Climatisation.
Les raccordements des appareils fournis au titre du lot	
Les coffrets de commande et régulation	
- La mise à la terre des appareils fournis au titre du lot - Les dispositifs de sectionnement à proximité de chaque appareil (notamment en terrasse)	

6.3 Avec le lot plomberie

TRAVAUX A LA CHARGE DU LOT PLOMBERIE	TRAVAUX A LA CHARGE DU LOT ÉLECTRICITE
Le détail des puissances à amener à chaque local au point particulier	L'amenée de courant triphasé + N + Terre ou monophasé + Terre nécessaire aux appareils,
Les raccordements des appareils fournis au titre du lot Plomberie	L'amenée des alarmes techniques sur la centrale et câble d'alimentation en énergie.
La mise à la terre des appareils fournis au titre du lot Plomberie	
Les alarmes techniques sur un bornier (contact sec).	

6.4 Avec le lot menuiseries intérieures

TRAVAUX A LA CHARGE DU LOT MENUISERIES INTERIEURES	TRAVAUX A LA CHARGE DU LOT ELECTRICITE
les découpes dans les lisses hautes permettant le passage des câbles de descente aux interrupteurs et boutons-poussoirs, va et vient, prises de courant forts et faibles,	le passage des câbles dans les vides des huisseries
les découpes dans les huisseries de portes, pour le logement des interrupteurs et boutons-poussoirs, va et vient, prises de courant forts et faibles (à la demande du présent lot),	les fixations des boîtiers d'appareillage, et de celui-ci dans ces huisseries
la mise à la disposition du présent lot d'un profil percé pour la mise à la terre de chaque huisserie de porte supportant de l'appareillage électrique.	la mise à la terre des huisseries supportant l'appareillage, ou renfermant des canalisations.

6.5 Avec le lot faux-plafonds

TRAVAUX A LA CHARGE DU LOT FAUX-PLAFONDS	TRAVAUX A LA CHARGE DU LOT ÉLECTRICITÉ
Les découpes dans les faux-plafonds, à la demande du présent lot.	Les mises à la terre et les liaisons équipotentielle des faux-plafonds et des structures supports
	Les fixations des luminaires, chemins de câbles et appareillages divers, de façon indépendante des faux-plafonds
	Le traçage des découpes sur les faux-plafonds ou fourniture d'un plan précis du travail à effectuer

6.6 Avec chambres froides

TRAVAUX A LA CHARGE DU LOT CHAMBRES FROIDES	TRAVAUX A LA CHARGE DU LOT ÉLECTRICITÉ
Le détail des puissances à amener à chaque local ou point particulier	L'amenée du courant triphasé + N + T ou monophasé + Terre nécessaire aux appareils (centrales, évaporateurs et boîtiers de régulation) du lot chambres froides
Les raccordements des appareils fournis au titre du lot	Report d'alarmes vers GTC / PC sécurité
Les coffrets de commande et régulation	La mise à disposition de câble de mise à la terre pour les réseaux frigorifiques.
- La mise à la terre des appareils fournis au titre du lot - Les dispositifs de sectionnement à proximité de chaque appareil (notamment en terrasse)	Toutes les sécurités nécessaires : arrêt d'urgence type 'coup de poing', tableau divisionnaire, discontacteurs, télécommandes, etc., sont à la charge du lot électricité. Toutefois, l'armoire divisionnaire alimentant les centrales frigorifiques est prévue au lot « Cloisonnement et Production frigorifique des chambres froides »,